GPC® 011

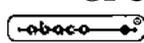
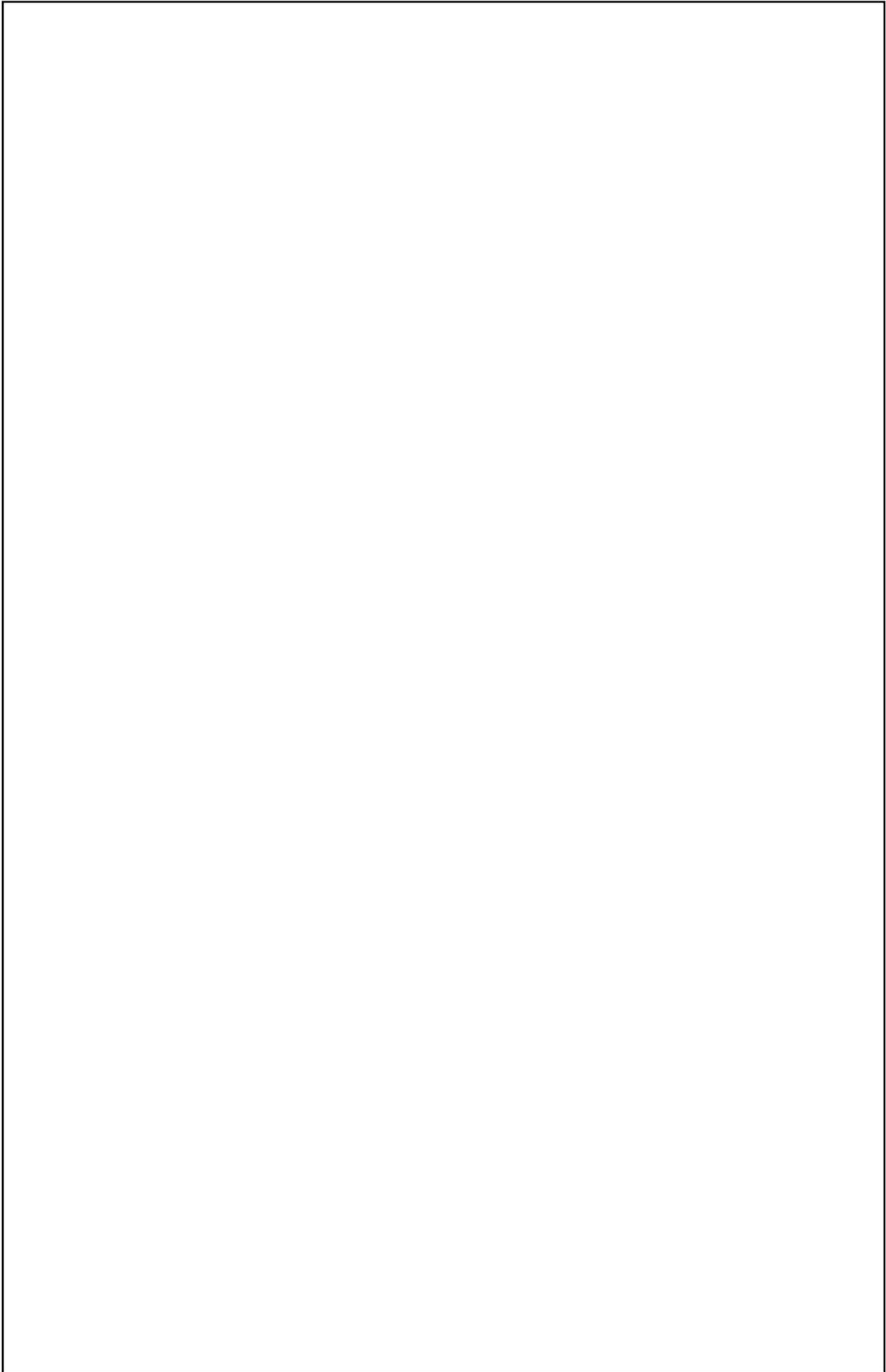
General Purpose Controller 84C011

MANUALE TECNICO

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it

http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GPC® 011 Rel. 2.20 *Edizione 20 Novembre 1992*

GPC® 011

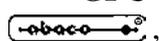
General Purpose Controller 84C011

MANUALE TECNICO

General Purpose Controller Full CMOS; 8 MHz **TMP Z84C011 Toshiba CPU** (Cuore **Z80**); 256K SRAM Tamponata con batteria al Litio; 256K EPROM o **FLASH**; **RTC** (Real Time Clock); 4 linee di **A/D** Converter; 2 serial lines: 1 RS 232 line; 1 RS 232, RS 422, RS 485 or Current Loop line. 40 TTL I/O lines; Status LED; Watch Dog; 8 dip switch. Scheda a basso consumo in completa implementazione **CMOS**. Alimentatore da rete 230 Vac o da Vac/Vdc in bassa tensione; Contenitore per guida ad Omega DIN 46277-1 e 3.

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GPC® 011 Rel. 2.20 *Edizione 20 Novembre 1992*

IMPORTANTE

Tutte le informazioni contenute sul presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante grifo® non si assume nessuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni o dall'uso del presente manuale, del software o dell' hardware ad esso associato.
grifo® altresi si riserva il diritto di modificare il contenuto e la veste di questo manuale senza alcun preavviso, con l' intento di offrire un prodotto sempre migliore, senza che questo rappresenti un obbligo per grifo®.
Per le informazioni specifiche dei componenti utilizzati sui nostri prodotti, l'utente deve fare riferimento agli specifici Data Book delle case costruttrici o delle seconde sorgenti.

LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:

Attenzione: Pericolo generico

Attenzione: Pericolo di alta tensione

Attenzione: Dispositivo sensibile alle cariche elettrostatiche

Marchi Registrati

INDICE GENERALE

APPENDICE

INDICE DELLE FIGURE

INDICE DELLE TABELLE

INTRODUZIONE

L’uso di questi dispositivi è rivolto - **IN VIA ESCLUSIVA** - a personale specializzato.
Questo prodotto non è un **componente di sicurezza** così come definito dalla direttiva **98-73/CE**.

I pin del Mini Modulo non sono dotati di protezione contro le cariche elettrostatiche. Esiste un collegamento diretto tra i pin del Mini Modulo e i rispettivi pin del microcontrollore. Il Mini Modulo è sensibile ai fenomeni ESD.
Il personale che maneggia i Mini Moduli è invitato a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare i possibili danni che potrebbero derivare dalle cariche elettorstatiche.

Scopo di questo manuale é la trasmissione delle informazioni necessarie all’uso competente e sicuro dei prodotti. Esse sono il frutto di un’elaborazione continua e sistematica di dati e prove tecniche registrate e validate dal Costruttore, in attuazione alle procedure interne di sicurezza e qualità dell'informazione.

I dati di seguito riportati sono destinati - **IN VIA ESCLUSIVA** - ad un utenza specializzata, in grado di interagire con i prodotti in condizioni di sicurezza per le persone, per la macchina e per l’ambiente, interpretando un’elementare diagnostica dei guasti e delle condizioni di funzionamento anomale e compiendo semplici operazioni di verifica funzionale, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e salute vigenti.

Le informazioni riguardanti installazione, montaggio, smontaggio, manutenzione, aggiustaggio, riparazione ed installazione di eventuali accessori, dispositivi ed attrezzature, sono destinate - e quindi eseguibili - sempre ed in via esclusiva da personale specializzato avvertito ed istruito, o direttamente dall’ASSISTENZA TECNICA AUTORIZZATA, nel pieno rispetto delle raccomandazioni trasmesse dal costruttore e delle norme di sicurezza e salute vigenti.

I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici, elettrici, magnetici, ecc.

Per un corretto rapporto coi prodotti, é necessario garantire leggibilità e conservazione del manuale, anche per futuri riferimenti. In caso di deterioramento o più semplicemente per ragioni di approfondimento tecnico ed operativo, consultare direttamente l'Assistenza Tecnica autorizzata.

Al fine di non incontrare problemi nell'uso di tali dispositivi, é conveniente che l'utente **- PRIMA DI COMINCIARE AD OPERARE -** legga con attenzione tutte le informazioni contenute in questo manuale. In una seconda fase, per rintracciare più facilmente le informazioni necessarie, si può fare riferimento all'indice generale e all'indice analitico, posti rispettivamente all'inizio ed alla fine del manuale.

1. INTRODUZIONE

Questo manuale fornisce tutte le informazioni hardware e software per consentire all' utente il miglior utilizzo della scheda General Purpose Controller **GPC® 011**.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA SCHEDA

La scheda **GPC® 011** e' un potentissimo modulo di controllo e di gestione nel formato **100x200mm** comprensivo della sezione alimentatrice e completa di un contenitore con attacchi **DIN 46277-1** e **DIN 46277-3**. La scheda e' basata sulla **CPU Z84C011**, la quale e' codice compatibile **Z80**. La sua completezza la rende il componente ideale per poter costruire architetture con logica distribuita, con ottime risorse locali in termini di **I/O** e buone risorse in termini elaborativi. La notevole potenza elaborativa della scheda fa si' che, sia in grado di risolvere il problema della gestione di macchine od automazioni di medio-alta complessita'.
E' possibile acquistare, gia' per modeste quantita', delle **GPC® 011** parzialmente popolate con a bordo le sole sezioni utilizzate. Questa possibilita' consente di ridurre ulteriormente i costi, aumentando nel contempo la competitivita' dell' impianto.
Lo sviluppo e la messa a punto dei programmi per questa scheda puo' cominciare gia' dalla sola **GPC® 011**, in quanto essa ha gia' a bordo tutto l'hardware necessario per un primo approccio ed e' corredata di vari pacchetti software che ne facilitano l'utilizzo.
Il modulo e' provvisto di una serie di comodi connettori con il pin out normalizzato **Abaco®**; tramite questi e' possibile interfacciarsi al campo utilizzando i moduli **BLOCK** di **I/O** oppure si possono utilizzare delle periferiche specifiche, messe a punto direttamente dall'utente.

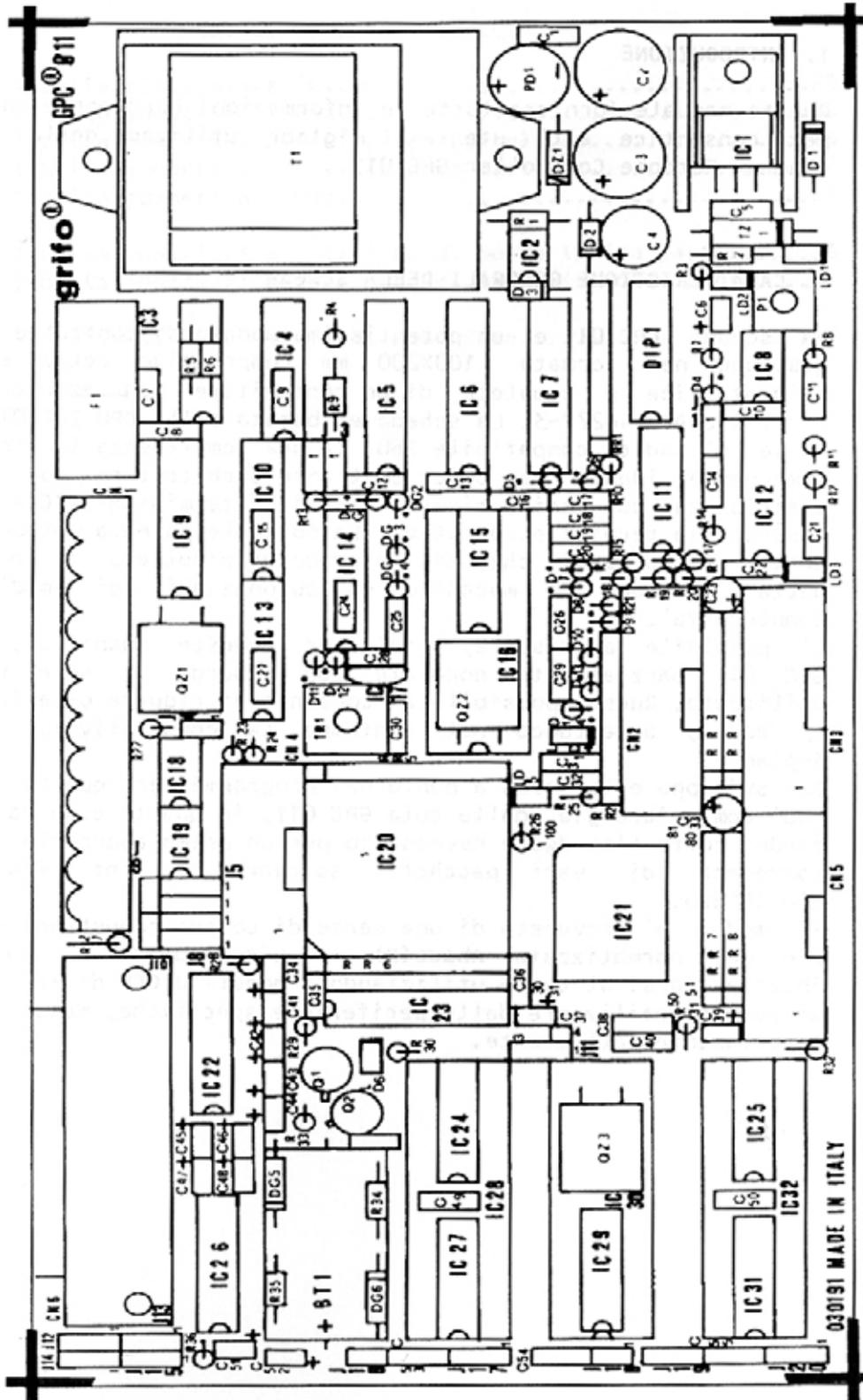



Fig. 2-1: Pianta componenti.

2.1. Processore di bordo

La scheda **GPC® 011** e' basata sul processore ad **8** bit **Z84C011** della **TOSHIBA** nella versione da 6 MHz. Tale processore e' codice compatibile **Z80** ed e' quindi caratterizzato da un esteso set di istruzioni (**158**), da un'alta velocita' di esecuzione e di manipolazione dati e da un sistema vettorizzato per la gestione degli interrupts. Di fondamentale importanza e' la presenza di periferiche interne al microprocessore:

— Un **CTC** (Counter Timer Circuit) dotato di **4** contatori indipendenti ad **8** bit. La periferica e' completamente gestibile via software, infatti da programma puo' essere gestito in modo di conteggio (periferica usata come contatore) oppure la durata e la sucessione dei conteggi (periferica usata come Timer).

— **40** linee di input-output settabili a livello di bit, gestibili via software che sono organizzate come 5 port indipendenti da **8** bit.

L'architettura interna, le principali caratteristiche e l'elenco delle istruzioni dell' **84C011** possono essere ricercati negli appositi dati tecnici della casa costruttrice.

2.2. Circuiteria di Power - Failure

La circuiteria di **Power-Failure** e' in grado di generare un **/NMI** (Not Maskable Interupt) se viene a mancare la tensione alternata in uscita dal trasformatore di alimentazione.
Tramite la scelta di un opportuno gruppo **RC**, e' possibile definire il tempo di intervento della circuiteria, a partire dalla mancanza della tensione di rete.
Questa flessibilita' consente di poter dimensionare la risposta in funzione delle proprie esigenze, potendo comunque contare su di una circuiteria che e' in grado di rilevare anche l'assenza di una sola semionda.

2.3. Dispositivo di clock.

Il segnale di clock e' generato dalla **CPU** a partire da un quarzo con frequenza doppia rispetto a quella in uso. La frequenza di lavoro con cui viene fornita la scheda e' di **6 ÷ 8 MHz**.
La sezione **UART** e' dotata di un secondo oscillatore che viene gestito direttamente dal **Baud Rate Generator COM 8116**. Esso serve le due linee di comunicazione seriale della scheda in modo indipendente. Tale scelta consente di avere una completa indipendenza della sezione UART dalla frequenza di clock scelta per il resto della scheda.

CN6 CN4 CN5 CN3 CN2

DIP SWITCH

A/D 7002

RTC

SIO 84C44

84C011

DRIVERS

RESET E WATCH DOG

EPROM IC 32

MMU

RAM IC 30

POWER FAILURE

+Vcc

RAM IC 28

ALIMENTATORE

WRITE PROTECT

BACK UP

LITIO

CN1

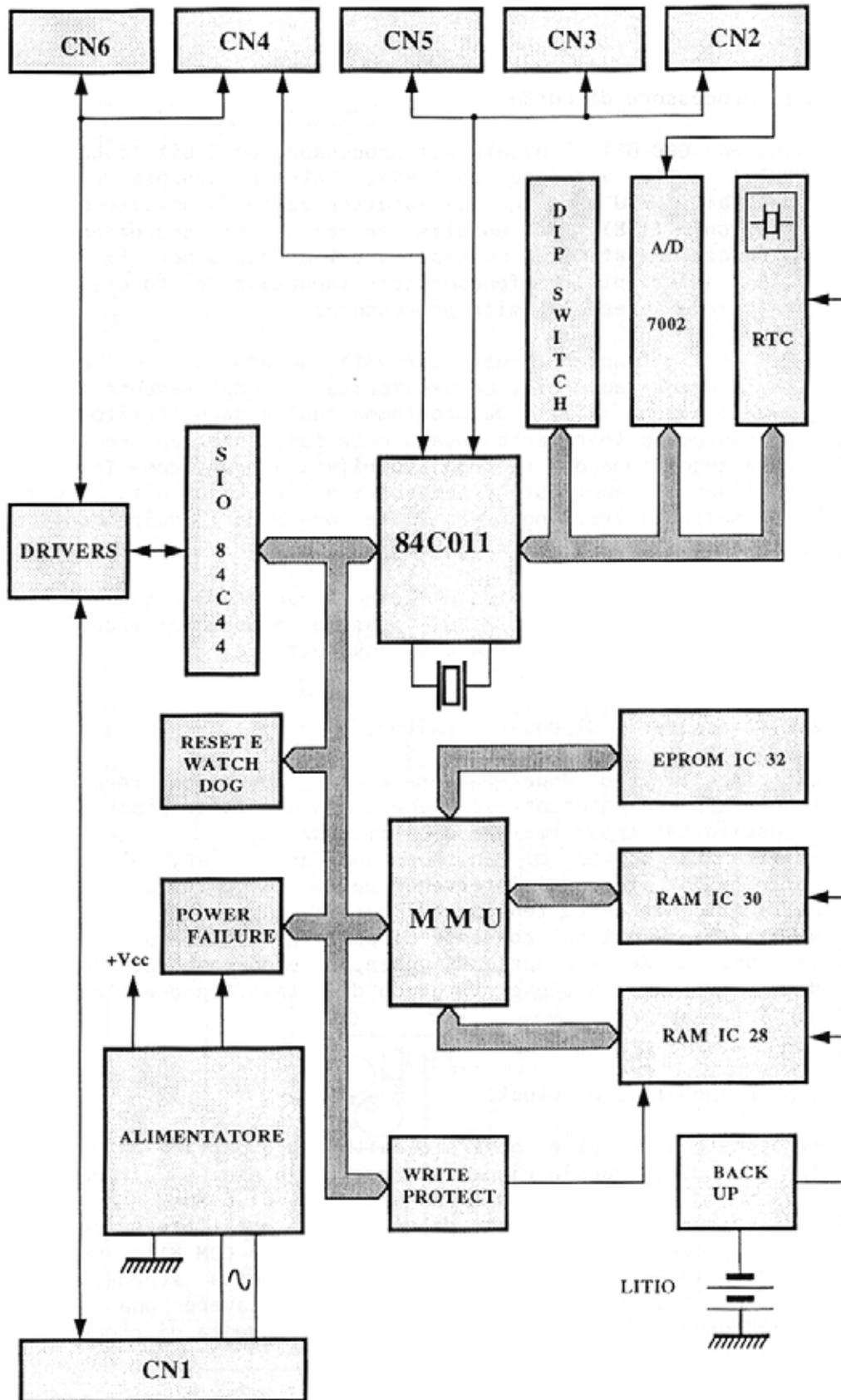



Fig. 2-2: Schema a blocchi.

2.4. Dispositivi di memoria.

E' possibile dotare la scheda di un massimo di 512K di RAM/EPROM, di cui 256K RAM (provvisti di circuiteria di Back Up con batteria al Litio), 128 K dei quali proteggibili in scrittura. Tali memorie possono essere montate sugli zoccoli IC28 e IC30 come RAM e sullo zoccolo IC32 come EPROM.
Tramite una serie di jumpers presenti sulla scheda si specializzano gli zoccoli per supportare i dispositivi montati, in modo da poter facilmente selezionare la configurazione di memorie necessaria.
Il mappaggio delle risorse in termini di memoria avviene tramite un'apposita logica di controllo e di gestione che si occupa di riconfigurare le varie risorse in funzione delle esigenze dell'utente.

2.5. Sezione di Memory Management Unit.

Al fine di poter gestire in modo pratico ed efficace le configurazioni di memoria di cui puo' essere dotata la **GPC® 011**, a partire dallo spazio di indirizzamento logico di 64 KByte del microprocessore, e' stata prevista un'apposita sezione di **MM**U. Tale sezione provvede, tramite una programmazione software, l'allocazione dei 64 K di lavoro all'interno dello spazio di memoria massimo di 512 K.

2.6. Comunicazione seriale.

La comunicazione seriale e' completamente settabile via software sia per il protocollo, che per la velocita'di comunicazione che puo' essere settata tra i 50 e i 19.200 Baud.
La scheda e' provvista di due linee seriali indipendenti in Full Duplex con driver del tipo RS 232. E' comunque possibile configurare una delle due linee di comunicazione in RS 422-485 in modalita' Full Duplex o Half Duplex tramite appositi jumpers.

2.7. Sezione di Watch Dog

La scheda **GPC® 011** e' provvista di una circuiteria di Watch Dog che, se utilizzata, consente di uscire da stati di loop infinito o da condizioni anomale non previste dal programma applicativo. Tale circuiteria e' caratterizzata da un tempo di intervento di circa 40 ms. e da una facile gestione software che conferisce al sistema basato sulla scheda, una sicurezza estrema.

2.8. Dispositivi periferici di bordo.

La scheda **GPC® 011**, nata per risolvere molteplici problemi di controllo e comando di automatismi, e' dotata di un certo numero di componenti atti all'interfacciamento con il mondo esterno:

— **Un** Serial Input/Output controller **SIO 84C44** in grado di gestire due indipendenti linee seriali di comunicazione. Questi canali sono specializzabili sia come protocollo che come velocita' di comunicazione.

— **Un** Baud-Rate Generator che comanda entrambe le linee seriali della scheda, completamente settabili da software.

— **Un** A/D Converter **7002** che permette la conversione di un segnale analogico con una risoluzione di **10-11** bit e con segnali d'ingresso che possono essere in tensione (**0-2,5Vdc**) od in corrente.
Tale dispositivo e' provvisto di 4 canali di ingresso ed ha un tempo di conversione di 5 ms.

— **Un** Real Time Clock **72421** che permette di prelevare l' orario (ore, minuti, secondi) ed il calendario (giorno, mese, anno, giorno della settimana).

— **Un** Dip Switch a **8** vie leggibile via software.

2.9. Sezione alimentatrice.

Sulla **GPC® 011** e' presente una completa sezione alimentatrice che provvede ad alimentare la scheda partendo dalla tensione di rete a 220 Vac. Tale sezione alimentatrice e' stata progettata per ridurre al minimo quello che e' il consumo complessivo della scheda, di conseguenza non e' possibile utilizzare l'alimentatore di bordo per alimentare sistemi esterni con consumi superiori ai 100 mA sui +5V. Questa limitazione puo' essere facilmente superata, fornendo alla **GPC 011** una alimentazione esterna stabilizzata a **+5Vdc** tramite il connettore CN1, oppure richiedendo la scheda con l'opzione della sezione alimentatrice switching. Con quest'ultima, incrementa notevolmente la corrente fornita ed e' inoltre possibile alimentare la scheda con una tensione di **+24Vac**, normalmente presente in tutti i quadri elettrici di macchine automatiche.

2.10. Circuiteria di Back Up

La **GPC 011** e' provvista di una soffisticata ed efficiente circuiteria di Back Up, con cui vengono salvaguardatele informazioni contenute nelle memorie **RAM** e nell'**RTC** della scheda. La funzione della batteria al Litio **BT1** e' quella di garantire il Back Up delle **RAM** per brevi periodi (ad esempio trasporti, cadute momentanee di alimentazione, ecc.) mentre per Back Up duraturi si deve ricorrere ad una batteria esterna collegata in parallelo alla BT1 di bordo, tramite il connettore CN7.

3. SPECIFICHE TECNICHE DELLA SCHEDA

3.1. Caratteristiche generali.

Risorse di bordo
- 40 linee di **I/O** programmabili
- 4 timer-counter
- 1 linea RS 232 Full-Duplex
- 1 linea RS 232 o RS 422-485
- 1 doppio Baud-Rate Generator
- 4 linee di A/D converter da 5 ms 10-11 bit di risoluzione. 0-2,5 Vcc di range di input.
- 1 Real Time Clock
- 1 Watch-Dog hardware in modalita mono/astabile.
- 1 circuiteria di Power-Failure
- 1 sezione di Back Up per RAM
- 1 tasto locale di reset

Memoria indirizzabile
IC 32: EPROM
da 27256 (32K) a 27200 (256K)
IC 30: RAM tamponata
da 8K X 8 a 128K X 8 IC 28:
RAM tamponata
da 32K X 8 a 128K X 8

CPU di bordo
Z84C011 CMOS da **6 ÷ 8 MHz**.

3.2. Caratteristiche fisiche.

Dimensioni
100 x 200 mm

Peso
610 Grammi (versione completa)

Connettori
CN1: 12 vie morsettiera rapida estrazione
CN2, CN3, CN5: 20 vie a scatolino verticale maschio
CN4: 16 vie a scatolino verticale maschio
CN6: 25 vie vaschetta D 90 gradi femmina
CN7: 2 vie verticale maschio

Range di temperatura	da 10 a 40 gradi Centigradi.
Umidita' relativa	20% fino 90% (senza condensazione)

3.3. Caratteristiche elettriche.

Alimentazione da Rete	230 Vac - 50 Hz
Fusibile	100 mA - 250 V di tipo rapido
oppure	
Tensione di alimentazione	+5 Vdc
Corrente assorbita	80 mA
Batteria di Back Up esterna	3,6 - 5 Vdc

4. INSTALLAZIONE DELLA SCHEDA

4.1. Introduzione.

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da compiere per il corretto utilizzo della scheda.
A questo scopo e' previsto un certo numero di jumpers con cui e' possibile settare la scheda a seconda delle esigenze dell'utente.
Di seguito e' riportata l' ubicazione e la funzione di tali strip, dei connettori e di tutti i componenti che possono modificare il funzionamento della scheda.

4.2. Connessioni con il mondo esterno.

Vengono di seguito riportati i pin out dei 7 connettori della **GPC® 011** con una breve descrizione dei segnali ad essi collegati e della loro direzionalita'.
Per quanto riguarda la disposizione di tali connettori, si faccia riferimento alla figura 4.13 di questo manuale, mentre per ulteriori informazioni a riguardo del tipo di connessioni, fare riferimento alle apposite figure delle pagine sucessive.

4.2.1. Connettore CN7

Il connettore CN7 e' formato da un insieme di due pin a passo 2,54 mm con cui si ha la possibilita' di collegare in parallelo alla batteria al Litio di bordo, una eventuale batteria di Back Up esterna. In questo modo e' possibile salvaguardare il contenuto della *RAM* di bordo anche in caso di assenza della batteria di bordo, come nei casi di sostituzione di quest'ultima. Per quanto riguarda il tipo di batteria da utilizzare, fare riferimento al **Paragrafo 4.7.1**.

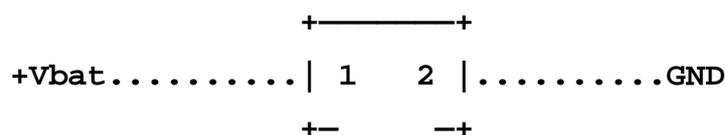



Fig. 4-1: Connettore CN7.

LEGENDA:

+Vbat = I - Positivo della batteria esterna di Back Up
GND = - Negativo della batteria esterna di Back Up

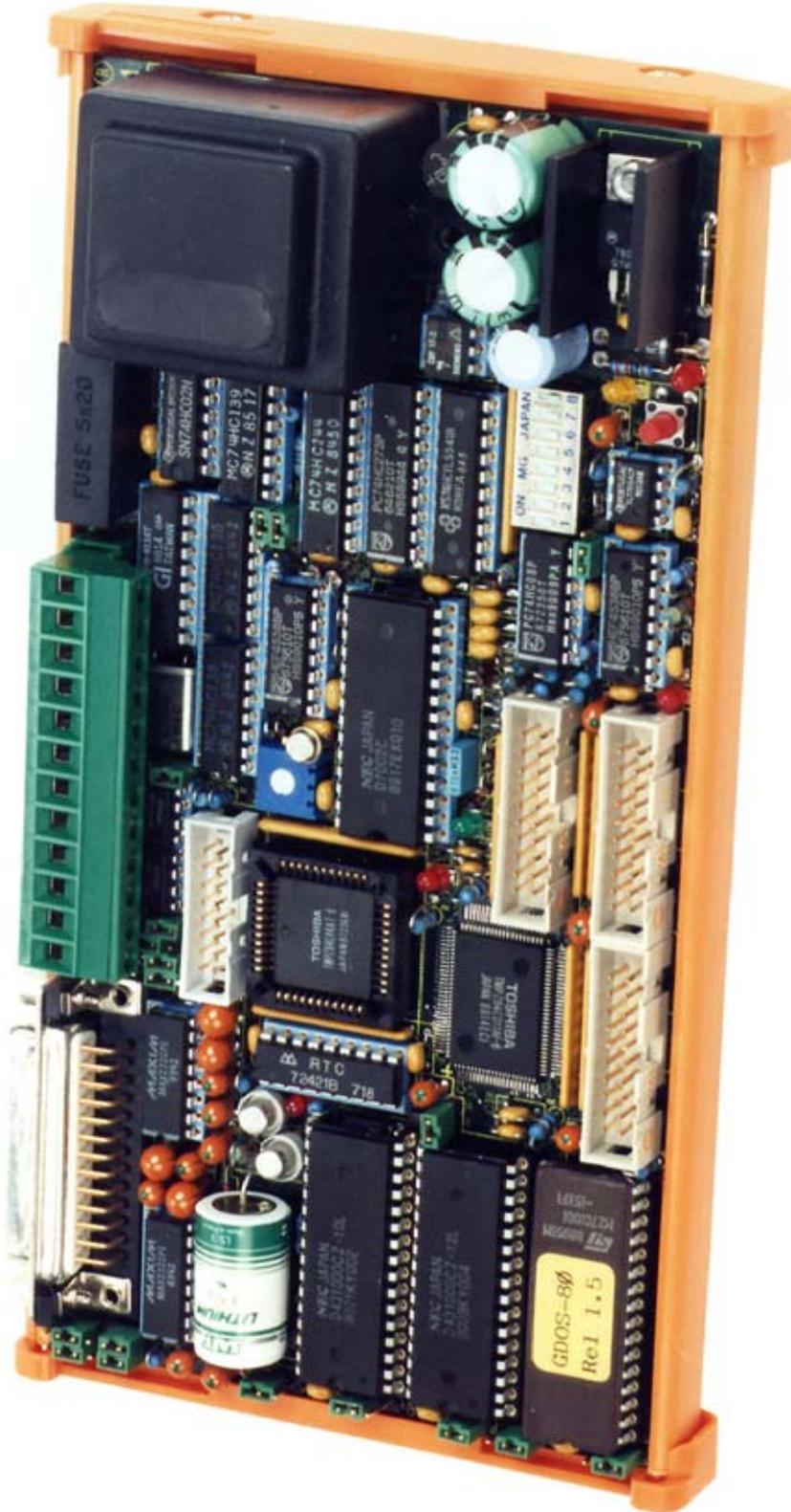



Fig. 4-2: Foto scheda GPC® 011.

4.2.2. Connettore CN5

Il connettore CN5 e' del tipo a scatolino verticale con passo 2,54 mm a 20 piedini. Tramite CN5 si accede a 16 delle 40 lineee di input/output presenti sulla **GPC® 011** .In particolare su questo connettore sono presenti il PORT A ed il PORT B dello **Z84C011**.

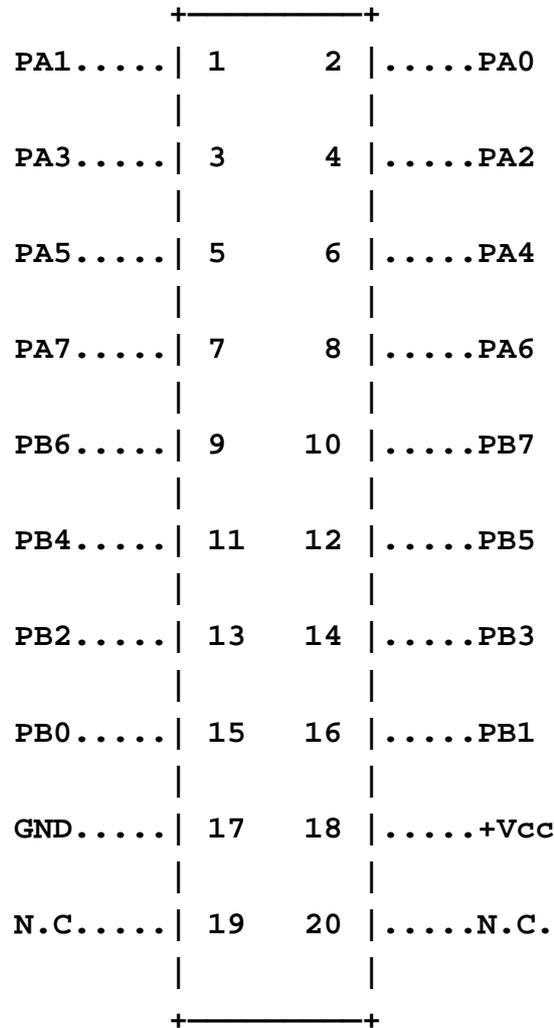



Fig. 4-3: Connettore CN5

LEGENDA:

PAx = I/O – Bit x di PORT A dove x puo' variare fra 0 e 7.
PBx = I/O – Bit x di PORT B dove x puo' variare fra 0 e 7.
GND = Linea di massa.
Vcc = O – +5Vcc
N.C. = Pin non collegato

+Vcc

PORT A — 8 BIT — PIN 1-8
PORT B — 8 BIT — PIN 9-16
CN 5

PORT C — 8 BIT — PIN 1-8
PORT D — 8 BIT — PIN 9-16
CN 3

PORT E — 8 BIT — PIN 1-8
CN 2

84C011

RESISTENZE
DI PULL UP

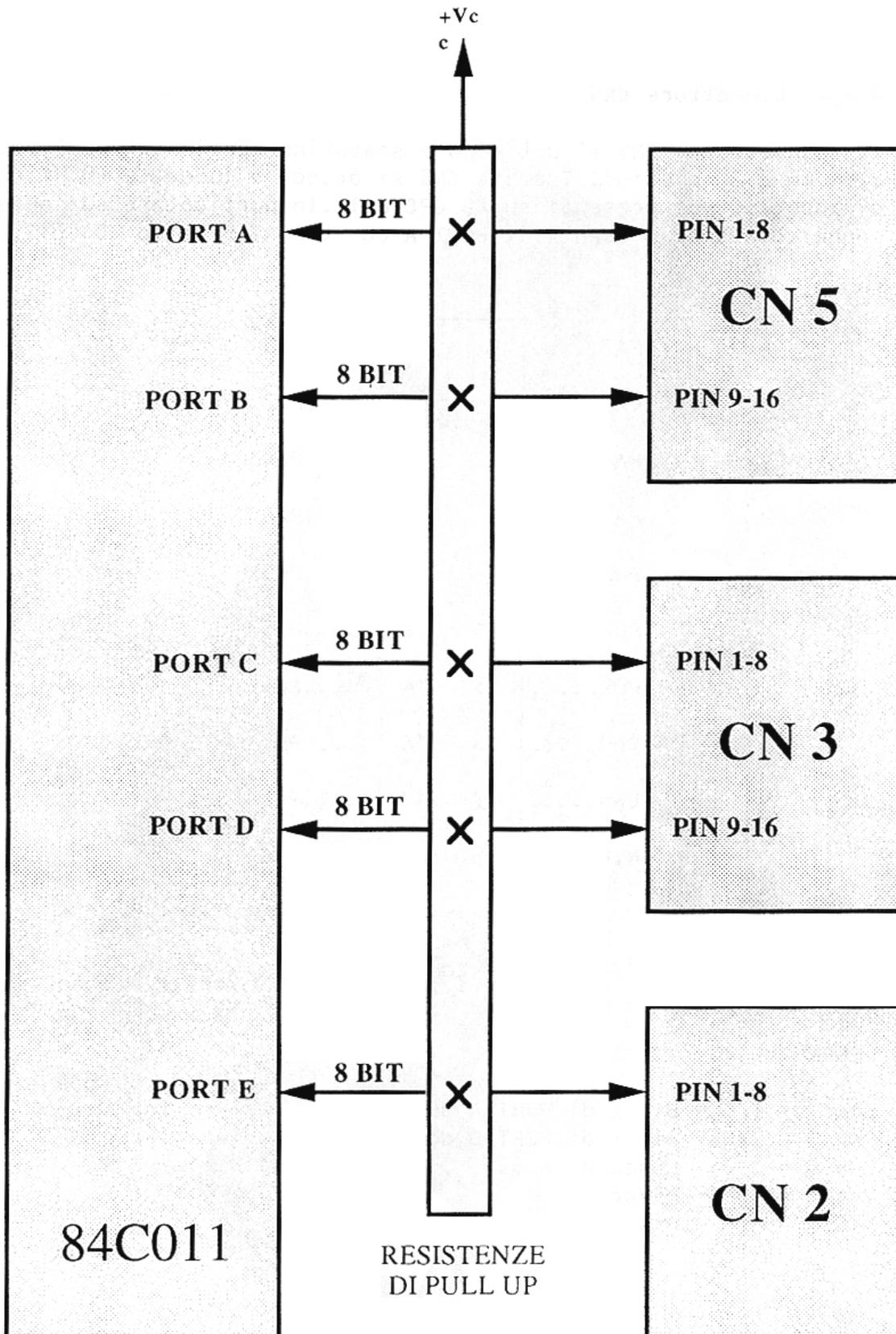



Fig. 4-4: Schema PORT di I/O.

4.2.3. Connettore CN3

Il connettore CN3 e' del tipo a scatolino verticale con passo 2,54 mm a 20 piedini. Tramite CN3 si accede a 16 delle 40 linee di input/output presenti sulla **GPC® 011** .In particolare su questo connettore sono presenti il PORT C ed il PORT D dello **Z84C011**.

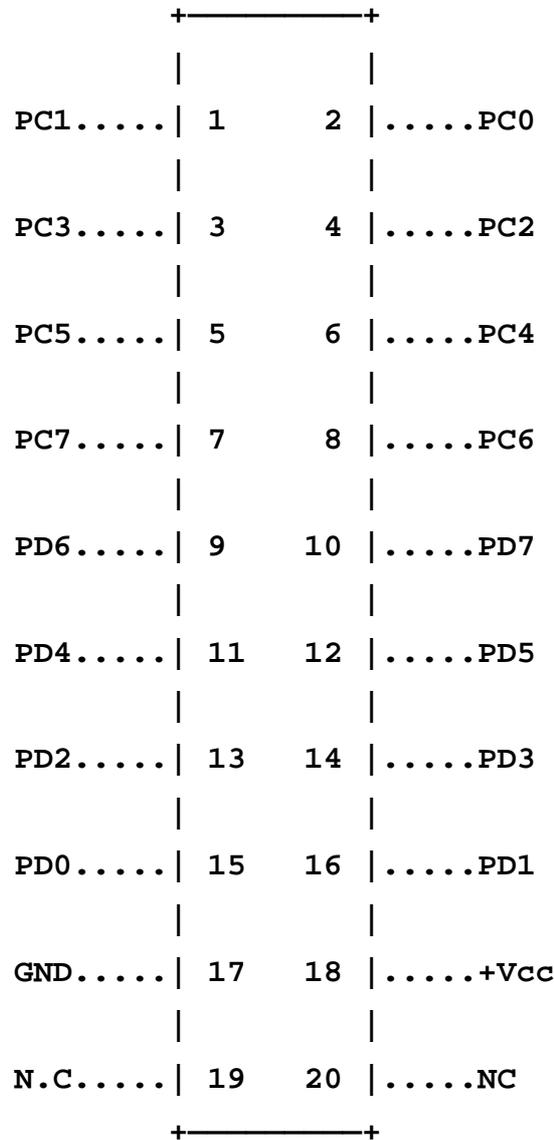



Fig. 4-5: Connettore CN3

LEGENDA:

PCx = I/O – Bit x di PORT C dove x puo' variare fra 0 e 7.
PDx = I/O – Bit x di PORT D dove x puo' variare fra 0 e 7.
GND = Linea di massa.
Vcc = O – +5Vcc
N.C. = Pin non collegato

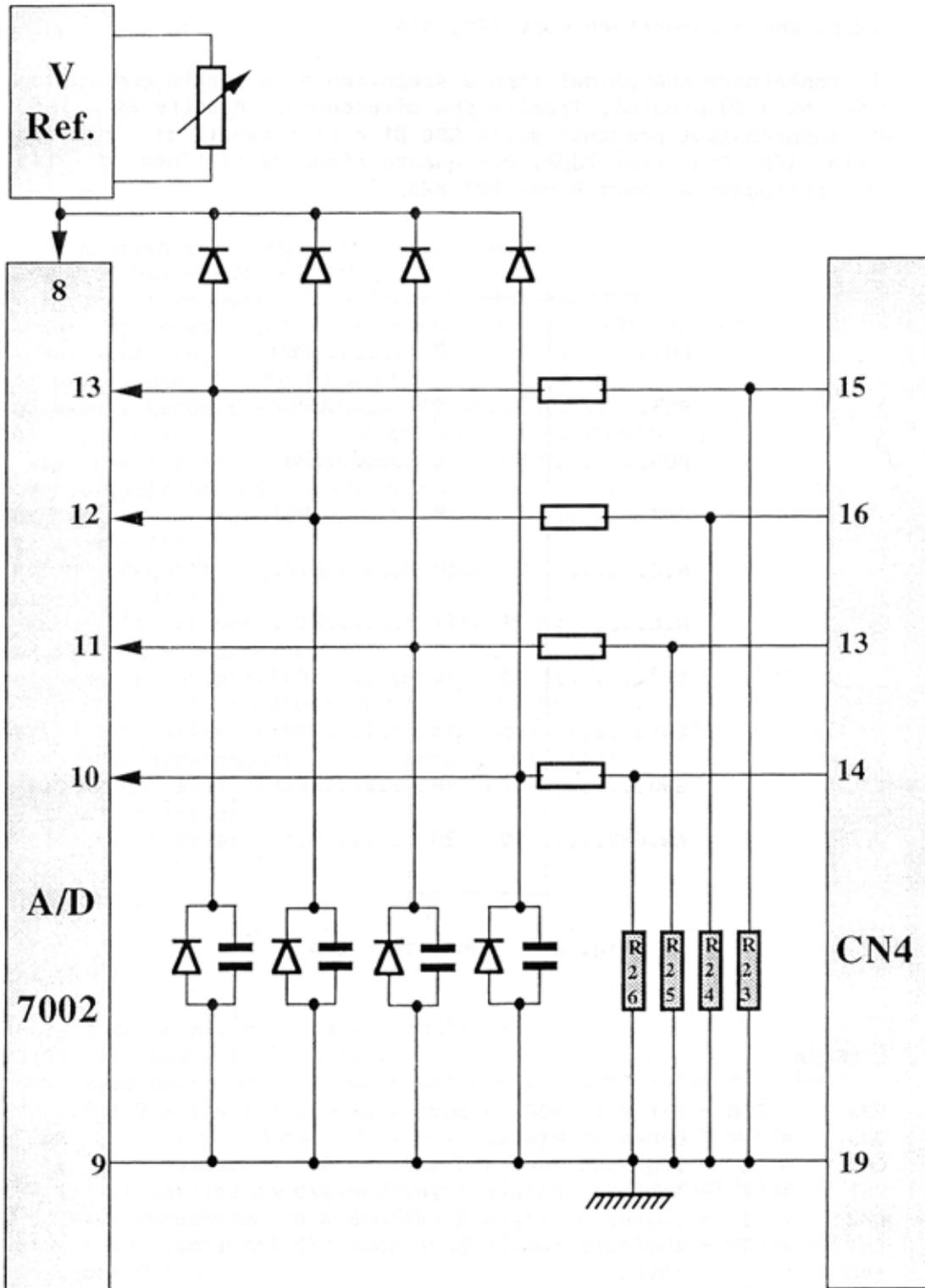



Fig. 4-6: Schema di input A/D Converter.

4.2.4. Connettore CN2

Il connettore CN2 e' del tipo a scatolino verticale con passo 2,54 mm a 20 piedini. Tramite CN2 si accede a 8 delle 40 linee di input/output presenti sulla **GPC® 011** ed ai 4 canali di ingresso dell'**A/D Converter 7002**. Le 8 linee di I/O presenti sul connettore sono quelle del PORT E dello **Z84C011**.

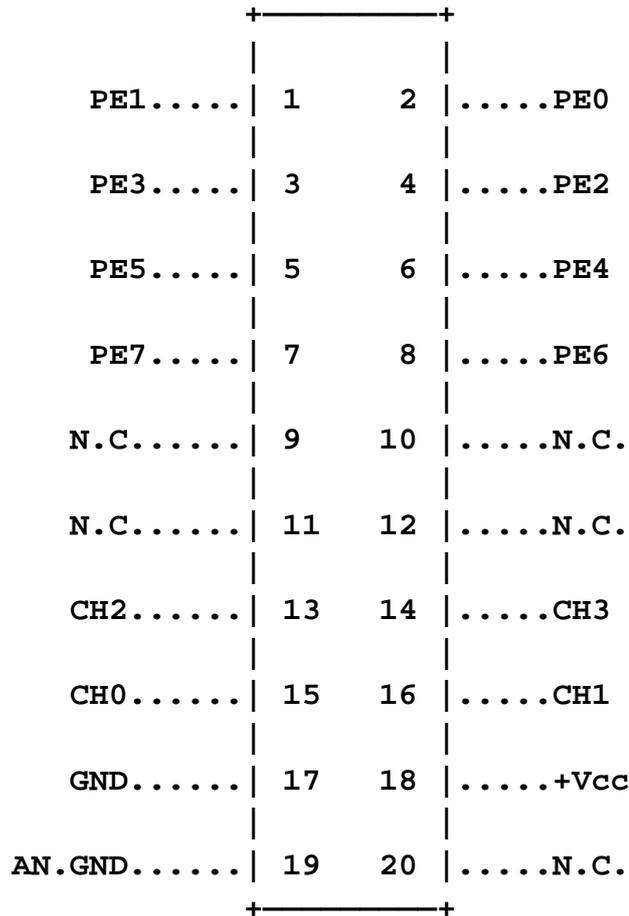



Fig. 4-7: Connettore CN2

LEGENDA:

PEx = I/O - Bit x di PORT E dove x puo' variare fra 0 e 7.
GND = Linea di massa.
CH0 = I - Ingresso canale 0 sezione A/D Converter
CH1 = I - Ingresso canale 1 sezione A/D Converter
CH2 = I - Ingresso canale 2 sezione A/D converter
CH3 = I - Ingresso canale 3 sezione A/D Converter
+Vcc = O - +5Vcc
N.C. = Pin non collegato.
AN.GND = Linea di massa a comune degli ingressi analogici

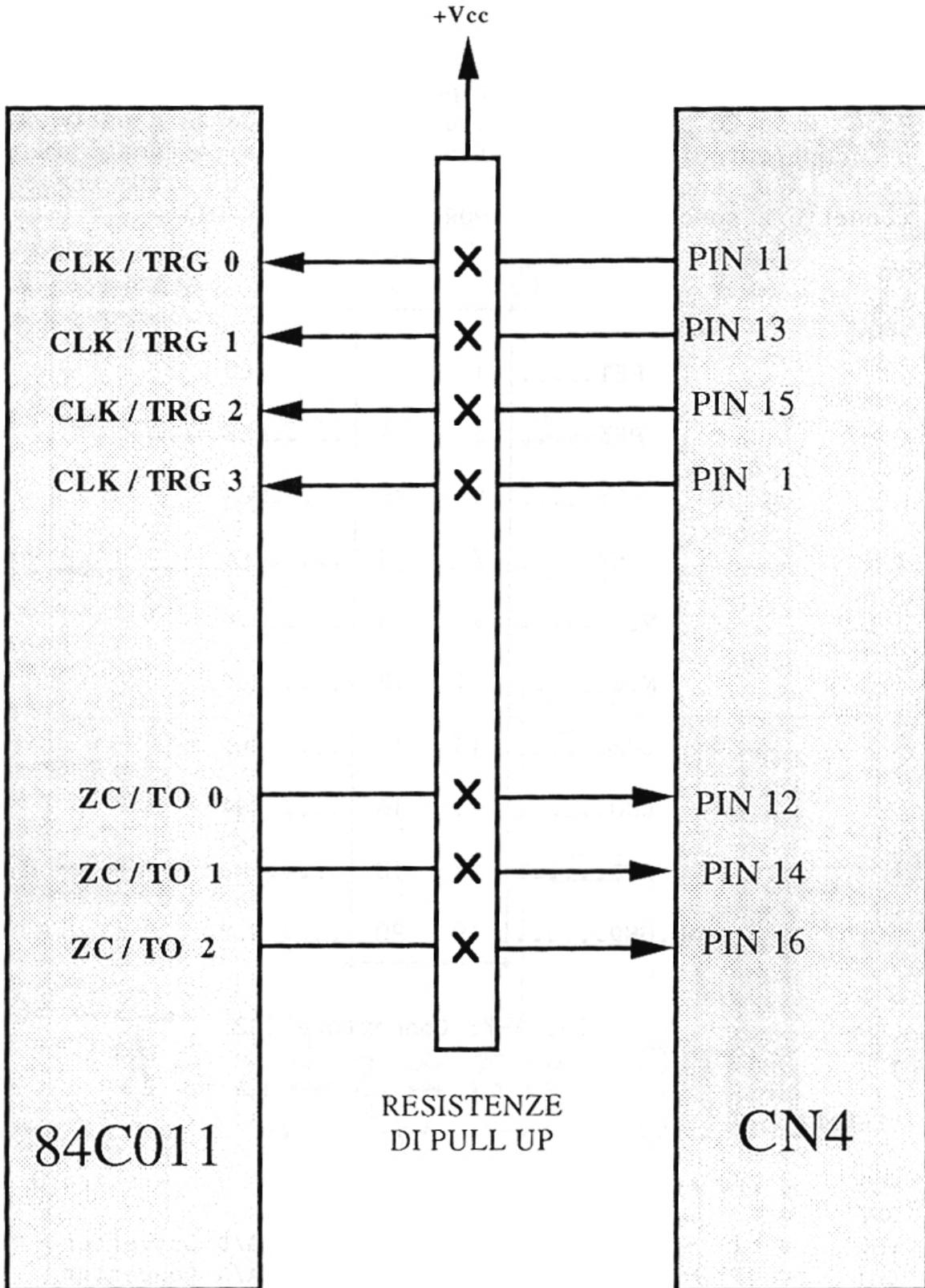



Fig. 4-8: Schema connessione CTC.

4.2.5. Connettore CN4

Il connettore CN4 e' del tipo a scatolino verticale con passo 2,54 mm a 16 piedini. Tramite CN4 si possono utilizzare le 2 linee seriali in RS 232 ed i 4 contatori del **CTC**.
Le due linee seriali sono gestibili via software e via hardware tramite la programmazione del **SIO 84C44** e lo strippaggio dei jumpers J5, J6, J7, J8, J9 e J10 mentre i 4 counter-timer sono completamente gestibili via software tramite la programmazione del CTC interno allo **Z84C011**
.

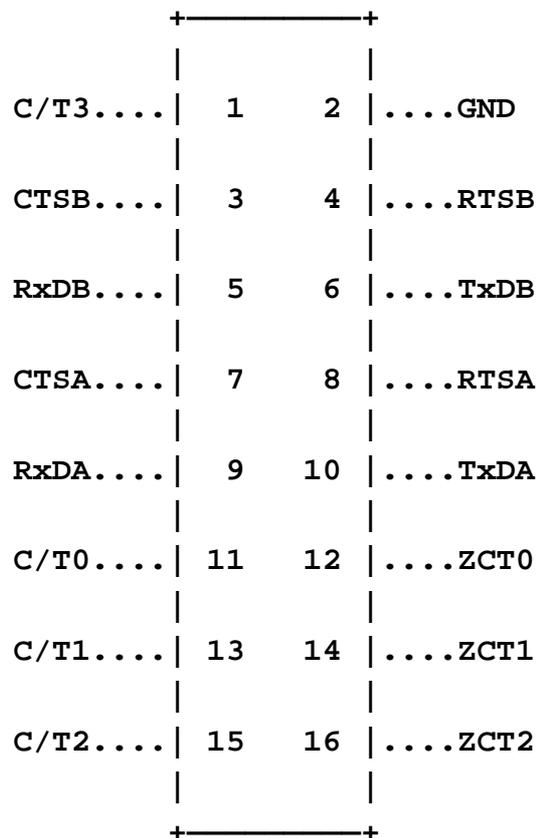



Fig. 4-9: Connettore CN4

LEGENDA:

C/Tn = I - Clock / Trigger del contatore dove n avra' un valore compreso fra 0 e 3.
ZCTn = O - Zero Counter Timer Output del contatore n.
CTSA/B = I - Clear To Send A/B: linea di abilitazione della trasmissione sulla linea seriale A o B.
RTSA/B = O - Request To Send A/B: linea di richiesta di trasmissione sulla seriale A o B.
RxDA/B = I - Receive Data A/B: linea di ricezione dalla linea seriale A o B.
TxDA/B = O - Trasmit Data A/B: linea di trasmissione sulla linea seriale A o B.
GND = Linea di massa.

LINEA SERIALE A
SIO 84C44
LINEA SERIALE B
DRIVER RS 232
DCE
DTE
CN6
DRIVER RS 422 e 485
CN4
CN1
DRIVER RS 232
CN4
COM 8116

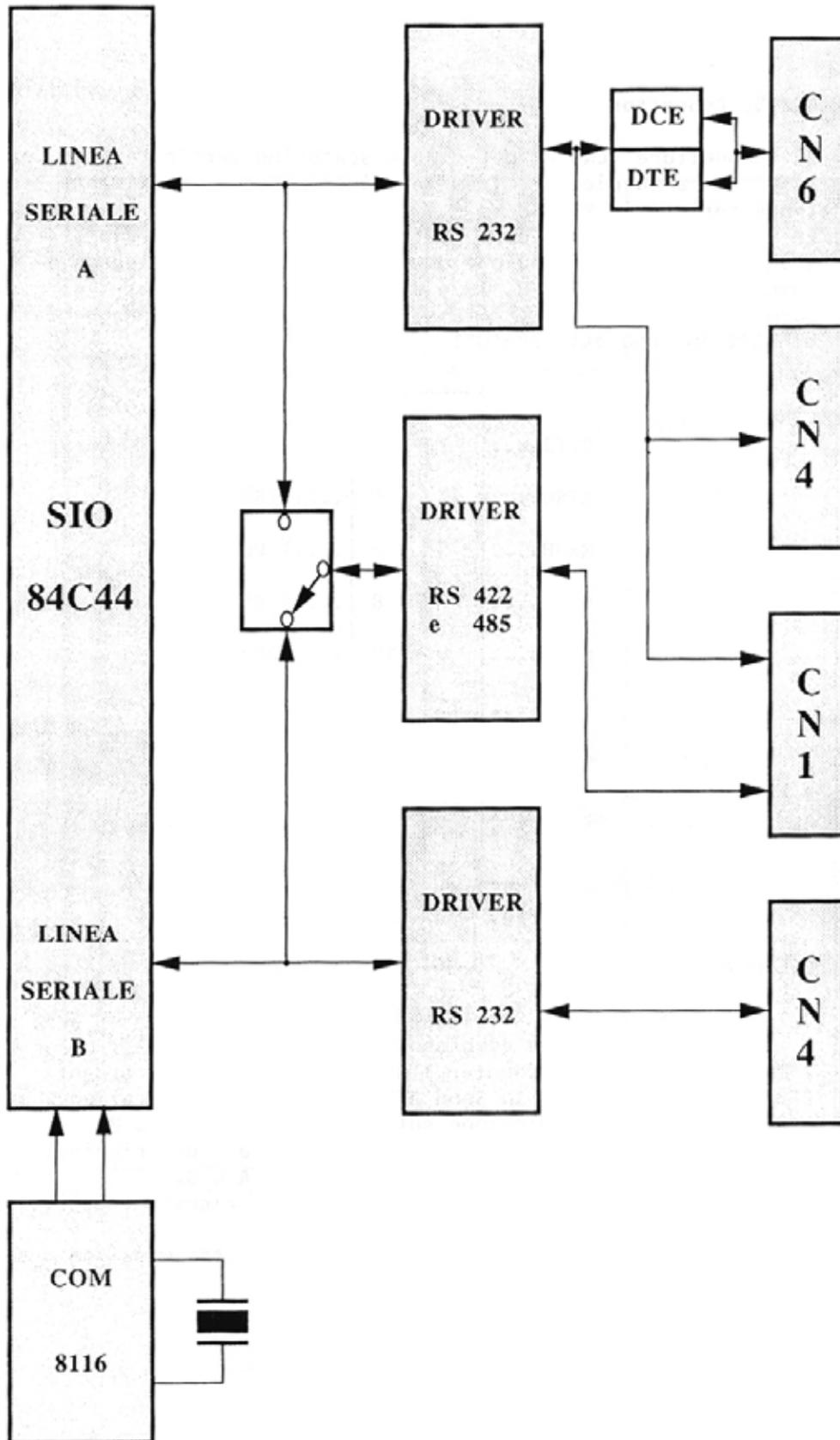



Fig. 4-10: Schema di comunicazione seriale.

4.2.6. Connettore CN1

Il connettore CN1 e' un connettore a morsettiera per rapida estrazione composto da un insieme di 12 contatti. Tramite CN1 e' possibile fornire la tensione di alimentazione alla scheda (alternata o continua), usufruire della eventuale linea seriale in RS 422-485 e della linea seriale A in RS 232.

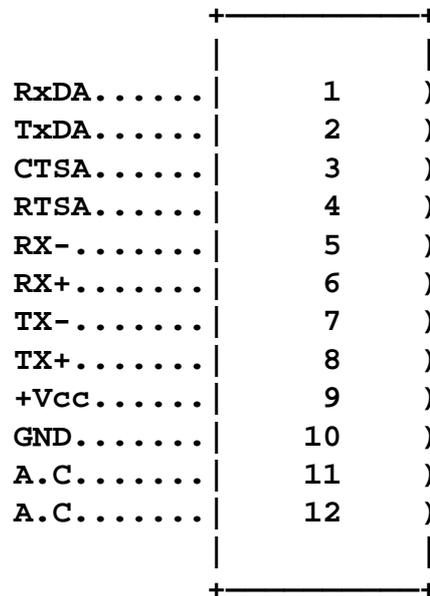



Fig. 4-11: Connettore CN1

LEGENDA

TX-	=	O	- Trasmit Data Negative: linea bipolare negativa per trasmissione seriale differenziale in RS 422-485
TX+	=	O	- Trasmit Data Positive: linea bipolare positiva per trasmissione seriale differenziale in RS 422-485
RX+	=	I	- Receive Data Positive: linea bipolare positiva per ricezione seriale differenziale in RS 422-485
RX-	=	I	- Receive Data Negative: linea bipolare negativa per ricezione seriale differenziale in RS 422-485
CTSA	=	I	- Clear to Send: linea di abilitazione della trasmissione della seriale A
RTSA	=	I	- Request to Send: linea di richiesta di trasmissione della linea seriale A
TxDA	=	O	- Trasmit Data: linea di trasmissione sulla linea seriale A
RxDA	=	I	- Receive Data: linea di ricezione della linea seriale A
A.C.	=	I	- Linee di alimentazione 220 Vac (alternate current)
GND	=		Linea di massa.
+Vcc	=	I/O	- Linea di alimentazione +5 Vdc

4.2.7. Connettore CN6

La configurazione dei segnali su questo connettore e' strettamente legata al posizionamento dei jumper J12,J13,J14 e J15. Infatti questi jumper come verra' mostrato nel capitolo sucessivo permettono all'utente di selezionare sul connettore una interfaccia seriale con pin out standard di tipo DTE o DCE, rovesciando la disposizione dei 4 segnali riguardanti la comunicazione. Lo schema seguente illustra il pin out del tipo DTE in cui i 4 jumper descritti sono posizionati come segue:

J10 –> 2-3; J11 –> 2-3; J12 –> 2-3; J13 –> 2-3

```
                        /-----------+
                       /      13    |......N.C.
            N.C......|   25         |
                     |        12    |......N.C.
            N.C......|   24         |
                     |        11    |......N.C.
            N.C......|   23         |
                     |        10    |......N.C.
            N.C......|   22         |
                     |         9    |......N.C.
            N.C......|   21         |
                     |         8    |......N.C.
            N.C......|   20         |
                     |         7    |......GND
            N.C......|   19         |
                     |         6    |......N.C.
            N.C......|   18         |
                     |         5    |......CTSA
            N.C......|   17         |
                     |         4    |......RTSA
            N.C......|   16         |
                     |         3    |......RxDA
            N.C......|   15         |
                     |         2    |......TxDA
            N.C......|   14         |
                       \       1    |......N.C.
                        \ ----------+
```

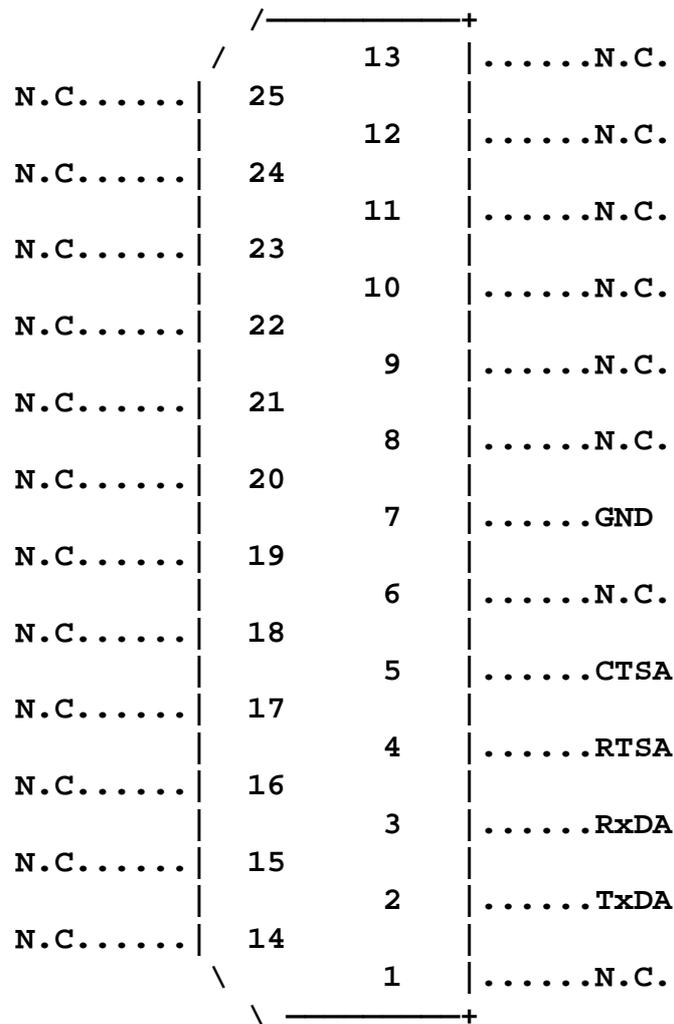



Fig. 4-12: Connettore CN6

LEGENDA

```
RTSA  =  O  - Request To Send: linea di richiesta trasmissione
              sulla linea seriale A
CTSA  =  I  - Clear to Send : linea  di  abilitazione  della
              trasmissione sulla linea seriale A
TxDA  =  O  - Linea di trasmissione sulla linea seriale A
RxDA  =  I  - Linea di ricezione sulla linea seriale A
GND   =       Linea di massa
N.C.  =       Pin non collegati
```

4.3. Input di bordo.

La scheda **GPC® 011** e' provvista di un dip switch a **8** vie tipicamente utilizzabile per la configurazione del sistema, il cui valore e' acquisibile via software. Le applicazioni piu' immediate possono essere quelle destinate al settaggio delle condizioni di lavoro od alla selezione di parametri relativi al firmware di bordo.

La lettura della combinazione fissata sul dip switch avviene in logica negata (**0 -> Dip** in **ON** e **1 -> Dip** in **OFF**) effettuando un'operazione di input all'indirizzo di **I/O** dedicatogli dalla logica di controllo della scheda.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al **Paragrafo 7.1.4** dedicato al mappaggio delle risorse di bordo della scheda.

4.4. Seganalazioni visive.

La scheda **GPC® 011** segnala, tramite **6 LED**, alcune condizioni di stato della stessa scheda.
In particolare:

LD1 di colore rosso indica la presenza della tensione di alimentazione di **+5Vdc** a bordo della scheda;

LD2 di colore giallo segnala l'attivazione del segnale in uscita dalla circuiteria di Watch Dog;

LD3 di colore rosso segnala l'attivazione della linea di /INT in ingresso al microprocessore;

LD4 di colore verde segnala lo stato di fine conversione da parte dell' **A/D** converter di bordo;

LD5 di colore rosso segnala l'attivazione della linea di /HALT in uscita dal microprocessore e indica quindi anche lo stato operativo della CPU;

LD6 di colore rosso segnala l'attivazione della linea di /STD in uscita dal Real Time Clock, e indica quindi che e' trascorso il periodo di tempo preprogrammato.

Per tutti i **LED** sopra riportati vale la seguente corrispondenza:

LED attivo -> condizione verificata (linea attiva)

LED disattivo -> condizione non verificata (linea disattiva)

Per una facile individuazione delle segnalazioni visive descritte si faccia riferimento alla **figura 4.13** di **pagina 22**.

4.5. Tensione di riferimento.

A bordo della **GPC® 011** e' presente un trimmer **TR1**, con cui e' possibile effettuare delle piccole variazioni della tensione di riferimento della sezione di **A/D** converter della scheda.
Tale tensione (che coincide con la tensione di fondo scala) viene fissata in fase di collaudo a **2,497 Vdc** e la sua variazione e' sconsigliata se non per effettive esigenze.

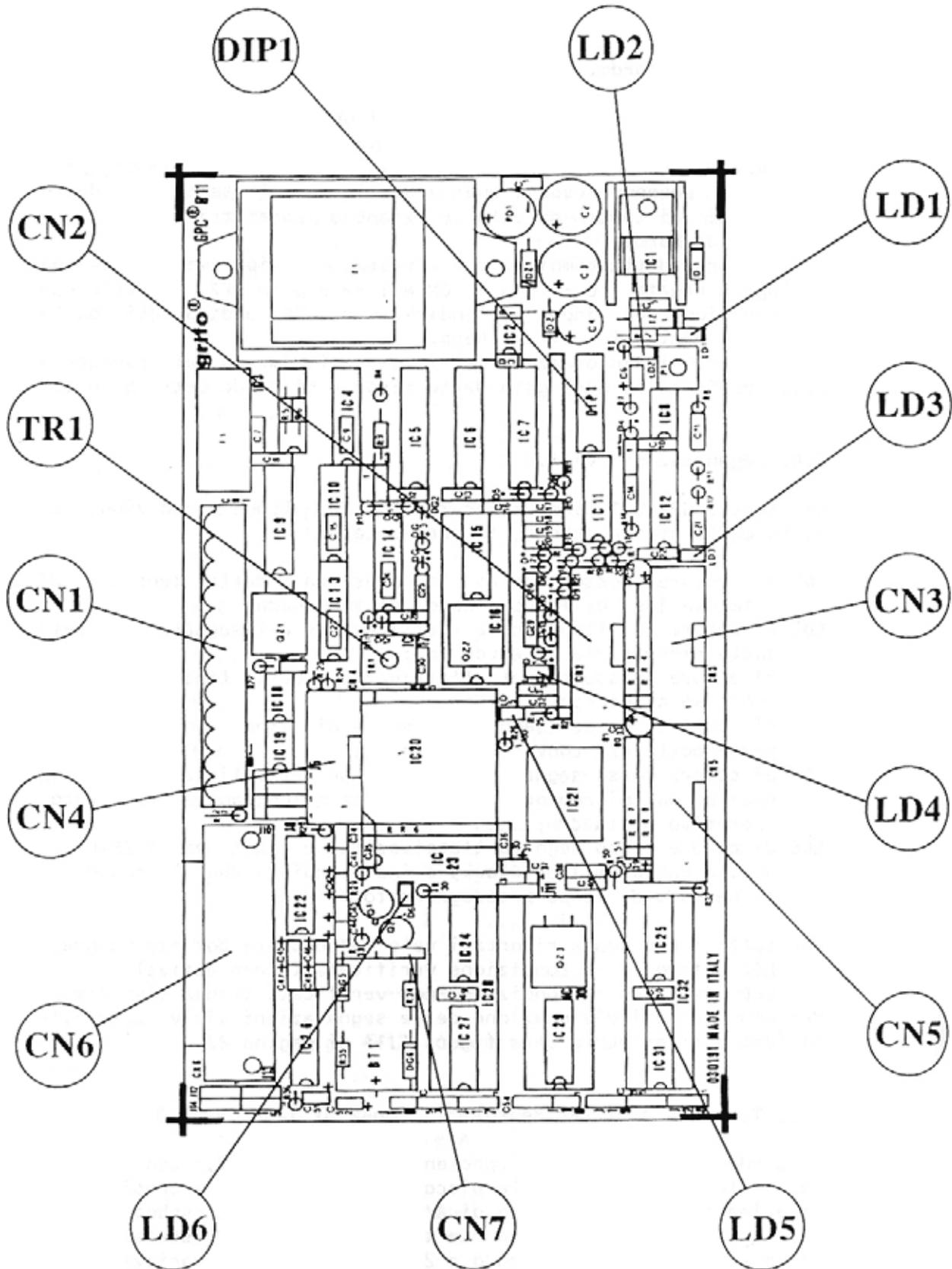



Fig. 4-13: Disposizione connettori, LED, Dip Switch, trimmer

4.6. Jumpers.

Esistono a bordo della **GPC® 011** 20 strip a cavaliere , con cui e' possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento della stessa. Di seguito ne e' riportato l'elenco, l' ubicazione e la loro funzione.

JUMPER	N.VIE	UTILIZZO
J1	3	Abilita la generazione del segnale di /NMI da parte della circuiteria di Power Failure
J2	3	Connette la circuiteria di Watch Dog alla circuiteria di reset della scheda
J3	3	Seleziona il modo di funzionamento della circuiteria di Watch Dog in modo monostabile od astabile
J4	2	Collega la resistenza di terminazione alla linea di ricezione in RS 422-485
J5	3	Seleziona la linea seriale A o B per il TxD dell'RS 422-485
J6	3	Seleziona la trasmissione in Half-Duplex o Full-Duplex per la linea seriale RS 422-485
J7	3	Specializza il segnale di RTS A o B per selezionare la direzione dei driver in RS 422-485 in modalita' Half Duplex
J8	3	Seleziona la linea seriale A o B per il RxD dell'RS 422-485
J9	2	Abilita segnale di handshake CTSB
J10	2	Abilita segnale di handshake CTSA
J11	4	Collega la linea /STD in uscita dall'RTC ai segnali di interrupt della CPU
J12	3	Porta il segnale di RxDA sul pin 2 o sul pin 3 del connettore CN6
J13	3	Porta il segnale di RTSA sul pin 4 o sul pin 5 del connettore CN6
J14	3	Porta il segnale di TxDA sul pin 2 o sul pin 3 del connettore CN6
J15	3	Porta il segnale di CTSA sul pin 5 o sul pin 4 del connettore CN6
J16	2	Connessione della batteria al Litio
J17	3	Seleziona configurazione di RAM su IC30
J18	2	Abilita la protezione in scrittura su IC28 e sull'RTC
J19	3	Seleziona configurazione di EPROM su IC32
J20	3	Seleziona configurazione di EPROM su IC32

Table 4-1: Tabella riassuntiva jumpers.

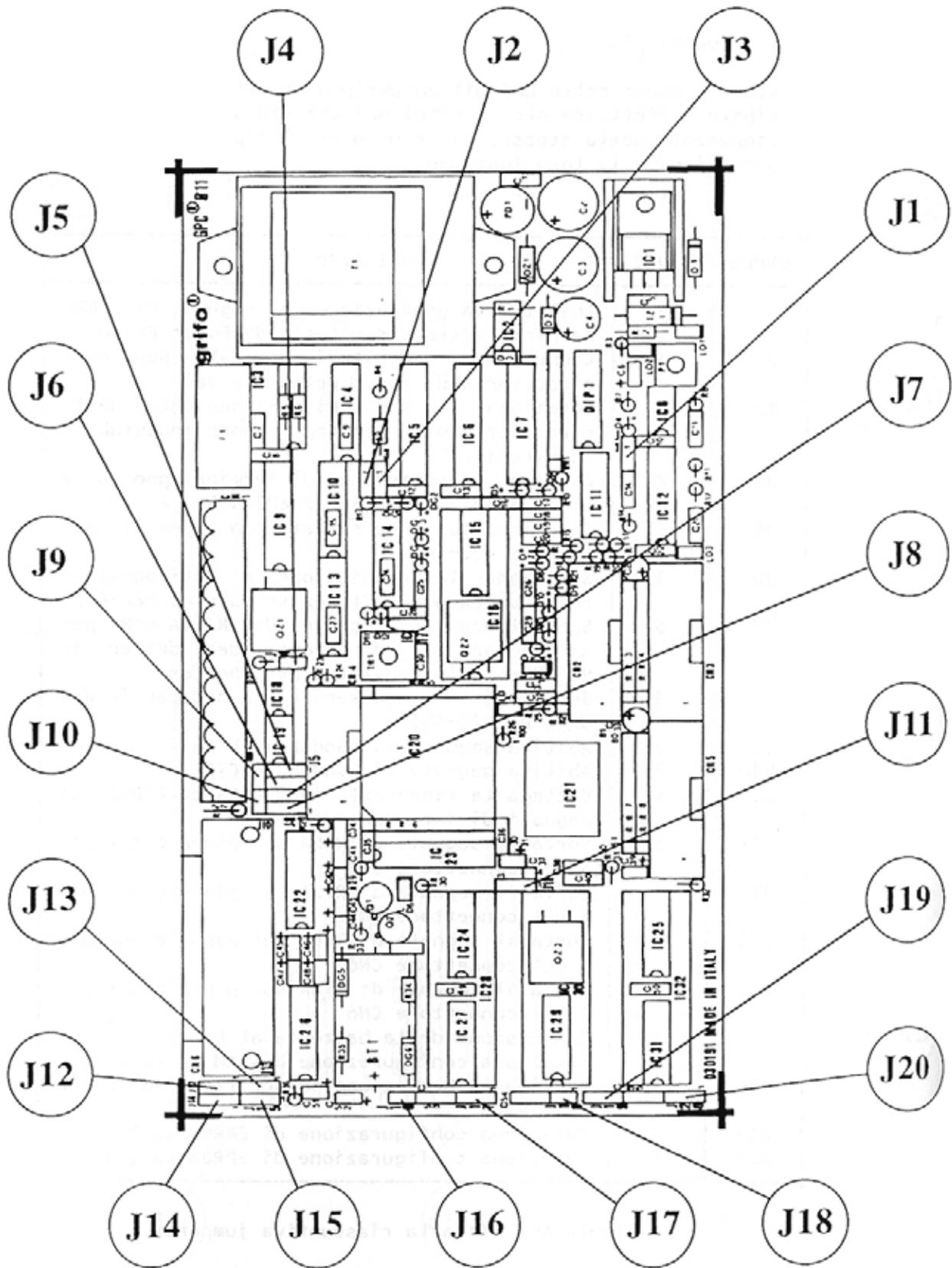



Fig. 4-14: Disposizione jumpers.

Di seguito e' riportata la descrizione delle possibili connessioni dei 20 jumpers con la relativa funzione. Per riconoscere tali connessioni sulla scheda si faccia riferimento alla serigrafia della stessa, dove viene riportata la numerazione dei pin dei jumpers che coincide con quella indicata nella seguente descrizione.Per l'individuazione dei jumpers si utilizzi invece la **figura 4.14** di **Pagina 24** e le figure riportate nell'appendice **A** di questo manuale.

4.6.1. Jumpers a 2 vie:

JUMPERS	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J4	connesso	Collega la resistenza di terminazione alla linea di ricezione in RS 422-485	
	non connesso	Resistenza di terminazione non collegata	*
J9	connesso	Forza attivo il segnale di handhake CTSB	
	non connesso	Il segnale di handshake CTSB non e' forzato ed assume lo stato del segnale collegatovi	*
J10	connesso	Forza attivo il segnale di handhake CTSA	
	non connesso	Il segnale di handshake CTSA non e' forzato ed assume lo stato del segnale collegatovi	*
J16	connesso	Batteria al Litio collegata alla circuiteria di Back Up	
	non connesso	Batteria al Litio non collegata alla circuiteria di Back Up	*
J18	connesso	Abilita la protezione in scrittura su RAM di IC28 e su RTC	
	non connesso	Disabilita la protezione in scrittura su RAM di IC28 e su RTC	*

Table 4-2: Tabella jumpers a 2 vie.

L' * indica la connessione di default, ovvero la connessione impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.

4.6.2. Jumpers a 3 vie:

JUMPERS	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J1	1-2	Circuiteria di Power Failure collegata al segnale di /NMI	
	2-3	Circuiteria di Power Failure non collegata al segnale di /NMI	*
J2	1-2	Circuiteria di Watch Dog non collegata al segnale di /RESET	*
	2-3	Circuiteria di Watch Dog collegata al segnale di /RESET	
J3	1-2	Seleziona Watch Dog in funzionamento monostabile	
	2-3	Seleziona Watch Dog in funzionamento astabile	*
J5	1-2	Preleva TxD per RS 422-485 dalla linea seriale A	
	2-3	Preleva TxD per RS 422-485 dalla linea seriale B	
J6	N.C.	Selezione della trasmissione in Full Duplex sulla linea seriale in RS 422-485	*
	1-2	Selezione della trasmissione in Half Duplex a 4 fili sulla linea seriale in RS 422-485	
	2-3	Selezione della trasmissione in Half Duplex a 2 fili sulla linea seriale in RS 422-485	
J7	1-2	Preleva RTS per RS 422-485 dalla linea seriale A	
	2-3	Preleva RTS per RS 422-485 dalla linea seriale B	
J8	1-2	Preleva RxD per RS 422-485 dalla linea seriale A	
	2-3	Preleva RxD per RS 422-485 dalla linea seriale B	

Table 4-3: Tabella jumpers a 3 vie (prima parte).

L' * indica la connessione di default, ovvero la connessione impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.

Jumpers a 3 vie:

J12	1-2	Porta il segnale RxDA al pin 2 del connettore CN6	
	2-3	Porta il segnale RxDA al pin 3 del connettore CN6	*
J13	1-2	Porta il segnale RTSA al pin 5 del connettore CN6	
	2-3	Porta il segnale RTSA al pin 4 del connettore CN6	*
J14	1-2	Porta il segnale TxDA al pin 3 del connettore CN6	
	2-3	Porta il segnale TxDA al pin 2 del connettore CN6	*
J15	1-2	Porta il segnale CTSA al pin 4 del connettore CN6	
	2-3	Porta il segnale CTSA al pin 5 del connettore CN6	*
J17	1-2	Seleziona RAM da 8 KByte su IC30	
	2-3	Seleziona RAM >= 32 KByte su IC30	*
J19	1-2	Seleziona EPROM <= 128 KByte su IC32	*
	2-3	Seleziona EPROM da 256 KByte su IC32	
J20	1-2	Seleziona EPROM da 32 KByte su IC32	
	2-3	Seleziona EPROM >= 64 KByte su IC32	*

Table 4-4: Tabella jumpers a 3 vie (seconda parte).

L' * indica la connessione di default, ovvero la connessione impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.

4.6.3. Jumper a 4 vie:

J11	1-2	Collega il segnale /STD in uscita dall'RTC al /NMI della CPU	
	2-3	Collega il segnale /STD in uscita dall'RTC all'/INT della CPU	
	1-4	Il segnale /STD in uscita dall'RTC non e' collegato a segnali di Interrupt	*

Table 4-5: Tabella jumpers a 4 vie

L' * indica la connessione di default, ovvero la connessione impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.

4.7. Note.

Vengono riportate di seguito una serie di indicazioni con cui descrivere in modo piu' dettagliato quali sono le operazioni da eseguire per effettuare il giusto strippaggio della scheda.

4.7.1. Back Up

La scheda **GPC® 011** e' dotata di una circuiteria di Back Up, che utilizza la batteria al **Litio** di bordo ed eventualmente una batteria esterna. Tale circuiteria e' progettata in modo da poter servire le **2 RAM** montabili sugli zoccoli IC28, IC30 e l'RTC anche in assenza di tensioni di alimentazione. Al fine di salvaguardare la durata delle batterie di Back Up si deve sempre ricordare che:

- **Le RAM** montate devono essere di tipo CMOS a bassissimo consumo;
- **La Batteria** di bordo non deve essere utilizzata da sola per lunghi periodi di Back Up;

Il jumper J16 provvede a collegare la/e batteria/e (quella di bordo e l'eventuale batteria esterna collegata in parallelo alla prima) alla circuiteria di Back Up, garantendo quindi la salvaguardia dei dati programmati.

4.7.2. Selezione EPROM

La **GPC® 011** puo' montare da un minimo di **32 K** ad un massimo di **256 KByte** di **EPROM** sullo zoccolo **JEDEC** di **IC 32** a seconda dei jumpers **J19** e **J20**; in particolare:

EPROM		J19	J20
27256	(32 KByte) ->	1-2	1-2
27512	(64 KByte) ->	1-2	2-3
27010	(128 KByte) ->	1-2	2-3
27200	(256 KByte) ->	2-3	2-3

Per ulteriori informazioni a riguardo dell'indirizzamento di tale memorie, fare riferimento al **Paragrafo 6.2.1.**

4.7.3. Selezione RAM

La **GPC® 011** puo' montare da un minimo di 8 K ad un massimo di 256 KByte di RAM sugli zoccoli JEDEC di IC 28, IC 30; in particolare:

```
IC 28 -> 0   KByte
      -> 8   KByte; jumper J17 in posizione 1-2
      -> 32  KByte; jumper J17 in posizione 2-3
      -> 128 KByte; jumper J17 in posizione 2-3
IC 30 -> 0   KByte
      -> 32  KByte
      -> 128 KByte
```

Per ulteriori informazioni a riguardo dell'indirizzamento di tale memorie, fare riferimento al **Paragrafo 6.2.1.**

4.7.4. Gestione interrupt di bordo

Una caratteristica peculiare della **GPC® 011** e' la notevole potenza nella gestione delle interruzioni. Di seguito viene riportata una breve descrizione di quali sono i dispositivi che possono generare interrupt e con quale modalita'; per quanto riguarda la gestione di tali interrupt si faccia riferimento ai data sheets del microprocessore (compatibile con **Z80**).

```
- Power Failure -> genera un /NMI se J1 e' in connessione 1-2
- RTC   -> genera un /NMI se J11 e' in connessione 1-2
        -> genera un /INT normale se J11 e' in connessione 2-3
- SIO   -> genera un /INT normale  o  vettorizzato  tenendo  conto
           della catena di priorita' daisy chain
- CTC   -> genera un /INT normale  o  vettorizzato  tenendo  conto
           della catena di priorita' daisy chain
```

La catena di priorita' daisy chain presente sulla scheda e' composta dalle due periferiche **CTC** e **SIO**; tra queste la **SIO** ha la priorita' maggiore rispetto al **CTC**.

4.7.5. Ingressi A/D converter

I quattro canali d'ingresso della sezione di **A/D** converter della **GPC® 011** possono essere sia segnali in tensione che segnali in corrente. La selezione di quale tipo di segnali utilizzare avviene a seconda della configurazione della scheda nei confronti delle resistenze di caduta R16, R17, R19 e R20. In particolare, come evidenziato in **figura 4.6**, vale la corrispondenza:

R16 -> canale 0
R17 -> canale 1
R19 -> canale 2
R20 -> canale 3

e nel caso la resistenza non sia montata (default) il corrispondente canale accetta un ingresso in tensione **0-2,5Vdc**, viceversa accetta un ingresso incorrente. Il range del segnale in corrente e' in relazione al valore della resistenza montato secondo la formula: R = 2,5/Imax. Se ad esempio si deve collegare un segnale in corrente del tipo **0-20 mA** sul canale 0, si dovra' montare una resistenza R16 = 2,5/0,020 = 125 Ohm.

4.7.6. Selezione del tipo di comunicazione seriale

La scheda **GPC® 011** dispone di due linee di comunicazione seriale in **RS 232**. In alternativa, una di queste linee puo' essere settata per operare in **RS 422-485**. Questo tipo di selezione avviene via hardware e viene effettuata tramite un opportuno strippaggio dei jumpers di bordo, come puo' essere desunto dalla lettura delle precedenti tabelle.

Da un punto di vista software e' possibile selezionare la velocita' di comunicazione agendo sul **COM 8116** oppure il protocollo di comunicazione programmando i registri del dispositivo **SIO** di bordo. A questo scopo si puo' fare riferimento alle informazioni riportate nel **Capitolo 7.1.**

La selezione hardware puo' essere invece cosi' descritta:

- **Se** J5,J7,J8 sono scollegati su tutte le tre vie (default), la scheda utilizza le due linee seriali in RS 232;
- **Se** J5,J7,J8 sono collegati in una delle due possibili posizioni, viene commutata la linea seriale prescelta da RS 232 a RS 422-485. In particolare:
- **J5**,J7,J8 in connessione 1-2 -> linea seriale A in RS 422-485;
- **J5**,J7,J8 in connessione 2-3 -> linea seriale B in RS 422-485;
  In questi due casi, dovranno essere montati i driver per RS 422-485 sugli zoccoli di IC18 ed IC19 (SN75176) e per evitare collisioni di segnali sulla scheda, e' necessario togliere il driver RS 232 corrispondente alla linea selezionata.

In particolare:

- **J5**,J7,J8 in connessione 1-2 -> scollegare IC26.
- **J5**,J7,J8 in connessione 2-3 -> scollegare IC22.

- **Se** una delle due linee seriali e' stata commutata in RS 422-485 con J6 e' possibile selezionare se tale linea deve operare in Full Duplex, in Half Duplex a 4 fili oppure in Half Duplex a 2 fili. Nel caso venga scelta la comunicazione in Half Duplex, la direzionalita' della stessa linea viene automaticamente determinata dal segnale RTS che infatti e' stato commutato per la linea RS 422-485 tramite il jumper J7. In particolare
  - **J6** non connesso -> linea seriale in RS 422-485 in Full Duplex.
  - **J6** in connessione 1-2 -> linea seriale in RS 422-485 in Half Duplex a 4 fili: /RTS=0 disattiva il trasmettitore e viceversa
  - **J6** in connessione 2-3 -> linea seriale in RS 422-485 in Half Duplex a 2 fili: /RTS=0 linea in trasmissione e viceversa. In questa modalita' le linee da utilizzare sono i pin 5 e 6 di CN1, che quindi sono linee di trasmissione o di ricezione a seconda dello stato del segnale /RTS gestito via software.

Con i due jumper J9 e J10 e' possibile mantenere attivi rispettivamente i due segnali di handshake **CTSB** e **CTSA**; questa caratteristica e' molto interessante nel caso in cui si debba utilizzare la **SIO** in modalita' Autoenable (gestione automatica degli handshake) anche quando il sistema con cui comunicare non puo' gestire il segnale **CTS**. Da notare che nel caso la linea **CTS** sia mantenuta attiva (jumper chiuso) la stessa deve essere scollegata sui connettori su cui e' riportata, in modo da evitare conflitti elettrici.

4.7.7. Pin Out connettore CN6

Sul connettore CN6, a vaschetta **D 25**, possono essere riportati i segnali della linea seriale **A** quando settata in **RS 232**. Da questo punto di vista con i jumpers J12, J13, J14, J15 e' selezionabile se su tale connettore deve essere impostato un pin out di tipo:

DTE ***(Data Terminal Equipment)*** oppure
DCE ***(Data Comunication Equipment)***.

In particolare vale la seguente corrispondenza:

J12, J13, J14, J15 in connessione 1-2 -> interfaccia **DCE**
J12, J13, J14, J15 in connessione 2-3 -> interfaccia **DTE.**

Con questa possibilita' e' quindi possibile collegare direttamente la **GPC® 011** a terminali, modem, calcolatori, ecc. senza dover utilizzare appositi cavi di comunicazione che vengono quindi sostituiti da normali cavi di comunicazione pin to pin.
Per quanto riguarda alcuni esempi di connessione seriale della **GPC® 011** tramite CN6, si faccia riferimento all'**Appendice B** di questo manuale.

5. DESCRIZIONE SOFTWARE

Questa scheda ha la possibilita' di usufruire di una ricca serie di strutture software che consentono di utilizzarne al meglio le caratteristiche. In generale la scheda puo' sfruttare tutte le risorse software disponibili per il processore montato, ovvero i numerosi pacchetti ideati per lo **Z80**.

Tra questi ricordiamo:

GDOS 011: **Sistema Operativo Romato** in grado di facilitare all'utente la realizzazione e lo sviluppo della sua applicazione software. Il pacchetto software e' composto da un programma in **EPROM** residente sulla **GPC® 011** e da un programma su dischetto il quale opera su di un **PC**. Il personal diventa la struttura di colloquio utente-scheda ed anche il dispositivo di memorie di massa di cui la **GPC® 011** puo' disporre. In particolare del **Personal Computer** sfrutta tutte le risorse (emulazione terminale, memorie di massa, stampante, ecc) con cui consente di programmare in tutti i linguaggi a basso ed alto livello come: **PASCAL**, **C**, **ASSEMBLY**, **BASIC** Interpretati e Compilati, **FORTH**, ecc. Gestisce inoltre le grosse configurazioni di memorie **RAM** ed **EPROM**, in modo evoluto, rispettivamente come **RAM Disk** e **ROM Disk**. Il tutto genera un codice romabile che tramite un programmatore esterno consentono di completare l'applicazione.

DSD 011: **Remote Debugger** in grado di debuggare qualsiasi programma sviluppato in **ASSEMBLY** o **C**. In congiunzione con un normale **Personal Computer** si ha a disposizione lo stato completo della scheda, analogamente a quanto disponibile con un emulatore, ma con una rappresentazione piu' efficace e piu' immediata. Il pacchetto software e' completo di **Macro Assembler/Linker** e di una struttura di lavoro equivalente per **C**.

6. DESCRIZIONE HARDWARE

6.1. Introduzione.

In questo capitolo ci occuperemo di fornire tutte le informazioni relative all'hardware della scheda, utili per un corretto sfruttamento della stessa. Tra queste si trovano le informazioni di allocazione delle memorie e dei dispositivi periferici di bordo.

6.2. Mappaggio delle risorse di bordo.

La gestione delle risorse della scheda e' affidata ad una logica di controllo completamente realizzata con porte **CMOS**. Essa si occupa, con un minimo assorbimento di corrente, del mappaggio delle zone di **RAM/EPROM**, delle periferiche di bordo e delle risorse di **I/O**.
La logica di controllo e' realizzata in modo da gestire separatamente il mappaggio delle memorie di bordo ed il mappaggio delle periferiche viste in **Input/Output**. Complessivamente l'**84C011** indirizza direttamente **64 KByte** di memoria e **256** indirizzi di **I/O**, quindi alla logica di controllo e' assegnato anche il compito di allocare lo spazio logico d'indirizzamento delle memorie nello spazio fisico massimo di **512 KByte**. Questa gestione e' effettuata via software tramite la programmazione della **MMU** con cui si puo' definire quali memorie utilizzare ed in quali delle due pagine da **32K** vederle.

6.2.1. Mappaggio delle memorie

La scheda **GPC® 011** puo' indirizzare direttamente un massimo di 64K di memoria che coincide con lo spazio di indirizzamento logico. Questa capacita' di memoria sulla scheda e' stata suddivisa in due pagine da **32 KByte** cadauna.

Ogni pagina puo' essere presa da uno qualsiasi dei 3 dispositivi di bordo, siano essi RAM od EPROM e puo' formare indifferentemente i primi 32K od i secondi 32K dei complessivi 64K indirizzati. Questa complessa operazione viene eseguita da una circuiteria di **MMU** presente sulla scheda a cui si accede tramite un registro di sola scrittura, locato all'indirizzo di **I/O MMU** descritto nei paragrafi seguenti.

Di seguito viene riportata una schematizzazione di quello che e' l'indirizzamento logico e fisico per le memorie della **GPC® 011**:

Fig. 6-1: Indirizzamento logico della memoria.

In ciascuna delle **2** pagine di **32 KByte** potremo a seconda della programmazione della sezione di **MMU** vedere un segmento di **RAM** o di **EPROM**, come indicato dalla seguente figura che illustra la segmentazione effettuata sui dispositivi di memoria in relazione al loro indirizzamento fisico.

Fig. 6-2: Indirizzamento fisico delle memorie.

Quindi tutti i segmenti sopra riportati possono essere allocati nello spazio d'indirizzamento logico da 64 KByte a seconda della programmazione della sezione di **MMU**.

6.2.2. Mappaggio delle periferiche di bordo.

Il mappaggio delle periferiche di bordo e' gestito dalla logica di controllo della scheda che provvede ad indirizzare tutti i dispositivi di bordo all'interno dello spazio di **I/O** pari a **256** indirizzi.

PERIFERICA	REG.	INDIRIZZO	R/W	SIGNIFICATO
SIO	RDA	00H	R/W	Reg. dati linea seriale A
	RSA	01H	R/W	Reg. stato linea seriale A
	RDB	02H	R/W	Reg. dati linea seriale B
	RSB	03H	R/W	Reg. stato linea seriale B
WRITE PROTECT	WPR	04H,05H 06H,07H	W W	Reg. di sprotezione in scrittura RAM di IC 28
A/D 7002	RAD	08H	R/W	Reg. di stato e controllo
	RDH	09H	R	Reg. dati: byte high
	RDL	0AH,0BH	R	Reg. dati: byte low
CTC	RC0	10H	R/W	Reg. stato/dati canale 0
	RC1	11H	R/W	Reg. stato/dati canale 1
	RC2	12H	R/W	Reg. stato/dati canale 2
	RC3	13H	R/W	Reg. stato/dati canale 3
COM 8116	RAB	1CH	W	Reg. prog. linea A e B
	RA	1DH	W	Reg. prog. linea A
	RB	1EH	W	Reg. prog. linea B
WATCH DOG	RWD	1EH	R/W	Reg. retrigger Watch Dog
DIP.SWITCH	DIP	1FH	R	Reg. dati Dip Switch
MMU	MMU	1FH	W	Reg.programmazione MMU

Table 6-1: Tabella indirizzi periferiche di bordo (prima parte)

PERIFERICA	REG.	INDIRIZZO	R/W	SIGNIFICATO
RTC	S1	20H	R/W	Reg. unita' secondi
	S10	21H	R/W	Reg. decine secondi
	MI1	22H	R/W	Reg. unita' minuti
	MI10	23H	R/W	Reg. decine minuti
	H1	24H	R/W	Reg. unita' ore
	H10	25H	R/W	Reg. decine ore e PM/AM
	G1	26H	R/W	Reg. unita' giorno
	G10	27H	R/W	Reg. decine giorno
	ME1	28H	R/W	Reg. unita' mese
	ME10	29H	R/W	Reg. decine mese
	A1	2AH	R/W	Reg. unita' anno
	A10	2BH	R/W	Reg. decine anno
	GS	2CH	R/W	Reg. giorno settimana
	RD	2DH	R/W	Reg. di stato D
	RE	2EH	R/W	Reg. di stato E
	RF	2FH	R/W	Reg. di stato F
PORT I/O	PAS	54H	W	Reg. di settaggio PORT A
	PBS	55H	W	Reg. di settaggio PORT B
	PCS	56H	W	Reg. di settaggio PORT C
	PDS	34H	W	Reg. di settaggio PORT D
	PES	44H	W	Reg. di settaggio PORT E
	PAD	50H	R/W	Reg. dati del PORT A
	PBD	51H	R/W	Reg. dati del PORT B
	PCD	52H	R/W	Reg. dati del PORT C
	PDD	30H	R/W	Reg. dati del PORT D
	PED	40H	R/W	Reg. dati del PORT E

Table 6-2: Tabella indirizzi periferiche di bordo (seconda parte)

Tutti gli indirizzi dello spazio d'indirizzamento in **I/O** (**0-255**) non utilizzati dalle periferiche di bordo, sono inutilizzati dalla scheda **GPC® 011**.

7. DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO

Le periferiche di bordo della **GPC® 011** sono distinguibili in prima analisi in periferiche interne ed esterne alla **CPU**. Nel paragrafo precedente sono stati riportati gli indirizzi di allocazione dei registri di tutte le periferiche e di seguito viene riportata una descrizione dettagliata della funzione e del significato di tali registri. Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica della casa costruttrice del componente.

7.1. Periferiche esterne alla CPU.

Segue la descrizione delle esterne al microprocessore **84C011**, ovvero la sezione **A/D**, la sezione **SIO**, il Dip Switch, l'**MMU**, ecc

7.1.1. Watch Dog

Il retrigger della circuiteria di Watch Dog presente sulla **GPC® 011**, avviene tramite una semplice operazione di scrittura, o lettura, all'indirizzo **RWD**. Nel caso il dato venga scritto deve coincidere con un dato valido per la programmazione del Baud Rate sulla linea seriale **B**, infatti i due dispositivi condividono lo stesso indirizzo di allocazione. Affinche' la circuiteria di Watch Dog non intervenga e' indispensabile retriggerarla ad intervalli regolari di durata inferiore a **40 ms**, pari al tempo d'intervento.

7.1.2. Protezione in scrittura

La **RAM** montata su IC28 e l'**RTC** possono essere gestiti anche con protezione in scrittura. In questo caso ogni scrittura in **RAM** ed ogni operazione di output sull'**RTC** avviene effettuando due operazioni sequenziali:

- scrittura in **I/O** nel registro **WRP** in modo da disabilitare la protezione
- scrittura in memoria o ib **I/O** sull'**RTC**

Il dato da scrivere nel registro **WRP** e' privo di significato, infatti e' la sola operazione di scrittura in **I/O** che disarma la protezione. La protezione viene comunque riarmata in corrispondenza dell'operazione di scrittura sucessiva, in modo da avere la massima garanzia contro scritture accidentali.

7.1.3. SIO 84C44

Questa periferica e' vista in **4** byte: due, definiti **RSA** e **RSB**, sono utilizzati per gestire e determinare lo stato della periferica (uno per ogni linea seriale) ed i rimanenti due, definiti **RDA** e **RDB**, per gestire i dati della stessa. Ognuna delle due linee seriali puo' essere programmata indipendentemente dall' altra, in uno dei tre modi possibili:

-Funzionamento asincrono
-Funzionamento sincrono
-Funzionamento **SDLC(HLDC)**

Di seguito viene riportata la descrizione delle parole da utilizzare nella programmazione della periferica e di quelle acquisite per determinarne lo stato, riportando il significato di tutti i bit che le compongono.

-Registro di scrittura 0 = WR0

Tale registro esegue operazioni di comando, di azzeramento codici **CRC** e permette di puntare ad altri registri:

```
parola= CRC1 CRC0 CD2 CD1 CD0 P2 P1 P0

dove: CRC1 CRC0   -> Selezionano uno dei seguenti comandi di
                     reset
        0    0    -> Codice nullo
        0    1    -> Reset del controllore CRC del ricevitore
        1    0    -> Reset del controllore CRC del trasmettitore
        1    1    -> Reset memorizzazione mancanza dati in trasm.

       CD2 CD1 CD0 -> Selezionano uno dei seguenti comandi base
        0   0   0 -> Comando nullo
        0   0   1 -> Invio di Abort in modo SDLC
        0   1   0 -> Reset interruzioni da stato/esterno
        0   1   1 -> Reset di canale
        1   0   0 -> Abilitazione interruzione  sul  sucessivo
                     carattere di ricezione
        1   0   1 -> Reset interruzione di trasmissione in corso
        1   1   0 -> Reset errore memorizzato
        1   1   1 -> Ritorno da una interruzione su canale A

       P2  P1  P0 -> Determinano quale registro di  stato  deve
                     essere interessato dalla prossima operazione
                     di lettura/scrittura del byte di stato
        0   0   0 -> WR0/RD0
        0   0   1 -> WR1/RD1
        0   1   0 -> WR2/RD2
        0   1   1 -> WR3
        1   0   0 -> WR4
        1   0   1 -> WR5
        1   1   0 -> WR6
        1   1   1 -> WR7
```

Tramite questo registro si vanno quindi ad indirizzare tutti gli 11 registri (**8** di scrittura e **3** di lettura) che permettono di programmare la **SIO**.

Sia i byte di stato che quelli per i dati possono essere utilizzati sia in operazioni di lettura (dello stato della periferica o dei dati ricevuti) che di scrittura (per la programmazione della periferica o per il trasferimento dati da trasmettere).

-Registro di scrittura 1 = WR1

Tale registro contiene i bit di controllo per i vari modi di interruzione ed i modi di Wait/Ready:

parola= AWR W/R R/T IM1 IM0 V AIT AIE

dove: **AWR** -> Abilitazione Wait/Ready: AWR=0 -> Disabilitato
W/R -> Funzione /Wait o Ready: W/R=0 -> /Wait
R/T -> Wait/Ready su ricezione o trasmissione: R/T=0 ->trasmissione
IM1 IM0 -> Selezionano interruzione di ricezione
0 0 -> Interruzioni di ricezioni disabilitate
0 1 -> Interruzioni di ricezione solo su 1 carattere
1 0 -> Interruzione su tutti i caratteri di ricezione,
l’ errore di parita’ e' una condizione speciale
1 1 -> Interruzione su tutti i caratteri di ricezione,
l’ errore di parita' non e' una condizione speciale di ricezion
V -> Vettore alterabile dallo stato (can. B): V=1->alter.
AIT -> Abilitazione inter. di trasmissione: AIT=1->abilitata
AIE -> Abilitazione inter. esterna: AIE=1 -> abilitata

-Registro di scrittura 2 = WR2:

Tale registro e' utilizzato per definire il vettore d' interruzione per il solo canale **B**:

parola= V7 V6 V5 V4 V3 V2 V1 V0

dove: Vi -> Bit i del vettore d’ interrupt

-Registro di scrittura 3 = WR3:

Tale registro contiene i bit di controllo della logica del ricevitore ed altri parametri:

parola= R1 R0 AA IF AR RI CS A

dove:	**R1**	**R0**	->	Fissano il numero di bit per carattere in ricezione
	0	**0**	->	5 bit
	0	**1**	->	7 bit
	1	**0**	->	6 bit
	1	**1**	->	8 bit
	AA		->	Autoabilitazione tramite /DCD e /CTS: AA=1-> autoabilizzazione
	IF		->	Introduce fase di ricerca: IF=1-> fase introdotta
	AR		->	Abilitazione CRC del ricevitore: AR=1-> abilitato
	RI		->	Modo ricerca indirizzi SDLC: RI=1-> abilitato
	CS		->	Inibizione caricamento carattere di sincronizzazione: CS=1-> inibizione attiva
	A		->	Abilitazione ricevitore: A=1-> abilitato

-Registro di scrittura 4 = WR4:

Tale registro contiene i bit di controllo che influenzano sia il ricevitore che il trasmettitore:

parola= VC1 VC0 MS1 MS0 BS1 BS0 P/D P

dove:	**VC1**	**VC0**	-> Selezionano la frequenza di comunicazione dati
	0	**0**	-> Frequenza dati= Frequenza clock
	0	**1**	-> Frequenza dati= 1/16 Frequenza clock
	1	**0**	-> Frequenza dati= 1/32 Frequenza clock
	1	**1**	-> Frequenza dati= 1/64 Frequenza clock
	MS1	**MS2**	-> Selezionano tipo di sincronizzazione
	0	**0**	-> Sincronismo programmato a 8 bit
	0	**1**	-> Sincronismo programmato a 16 bit
	1	**0**	-> Modo SDLC (sequenza di flag 01111110)
	1	**1**	-> Modo sincronismo esterno
			BS1 BS0 -> Selezionano il numero di bit di stop per comunicazioni asincrone
	0	**0**	-> Modi sincroni
	0	**1**	-> 1 bit di stop per carattere
	1	**0**	-> 1+1/2 bit di stop per carattere
	1	**1**	-> 2 bit di stop per carattere
	P/D		-> Parita' pari o dispari: P/D=1 -> parita' pari
	P		-> Abilitazione controllo di parita': P=1 -> abilitato

-Registro di scrittura 5 = WR5:

Tale registro contiene i bit di controllo che influenzano le operazioni del trasmettitore (eccetto **C/S** che condiziona anche il ricevitore):

parola= DTR BC1 BC0 IB AT C/S RTS A

```
dove: DTR  -> Abilitazione pin /DTR: DTR=1 -> /DTR attivo (basso)
      BC1 BC0 -> Selezionano il numero di bit di  ciascun  byte
                 trasferito al registro di trasmissione
       0   0  -> 5 bit o meno
       0   1  -> 7 bit
       1   0  -> 6 bit
       1   1  -> 8 bit
      IB   -> Invio di break su linea di trasmissione:
              IB=1-> invio
      AT   -> Abilitazione trasmettitore: AT=1-> abilitato
      C/S  -> Seleziona polinomio CRC: C/S=1 -> polinomio CRC 16
                                       C/S=0 -> polinomio SDLC
      RTS  -> Abilitazione pin /RTS: RTS=1 -> /RTS attivo (basso)
      A    -> Abilitazione CRC di trasmissione: A=1 -> abilitato
```

- Registro di scrittura 6 = WR6:

Tale registro contiene la parte bassa della combinazione a **16 bit** utilizzata per la sincronizzazione:

parola= S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1 S0

dove: **Si** -> Bit i della parola bassa per la sincronizzazione

- Registro di scrittura 7 = WR7:

Tale registro contiene la parte alta della combinazione a **16 bit** utilizzata per la sincronizzazione:

parola= S15 S14 S13 S12 S11 S10 S9 S8

dove: **Si** -> Bit i della parola alta per la sincronizzazione

-Registro di lettura 0 = RD0:

Tale registro contiene lo stato dei registri di ricezione e trasmissione, di alcuni ingressi ed altre situazioni generali:

parola= B/A M/F CTS S/R DCD RTV I CD

dove: **B/A** -> Segnalazione pausa o aborto: B/A=1 -> Pausa
M/F -> Segnalazione mancanza dati in trasmissione o fine messaggio: M/F=1 -> mancanza dati
CTS -> Stato complementato del pin /CTS: CTS=1 -> /CTS=0 S/
R -> Indicazione di sincronismo/ricerca (varia a seconda del modo di trasmissione): S/R=1 -> /SYNC=0
DCD -> Stato del pin /DCD: DCD=1 -> /DCD=0
RTV -> Registro di trasmissione vuoto: RTV=1 -> reg. vuoto
I -> Interruzione in corso su canale A: I=1 -> interrupt
CD -> Carattere disponibile in ricezione: CD=1 -> disp.

-Registro di lettura 1 = RD1:

Tale registro contiene i bit di stato della condizione speciale di ricezione ed i codici residui, per il campo I, nel modo di comunicazione **SDLC**:

parola= FF ES DS EP CR2 CR1 CR0 TI

dove: **FF** -> Fine della frame: FF=1 -> Frame finita
ES -> Errore di CRC o di sincronismo: ES=1 -> Errore
DS -> Errore di doppia scrittura in ricezione: DS=1->Errore
EP -> Errore di parita' in ricezione: EP=1 -> Errore

CR2 CR1 CR0 -> Lunghezza del campo I nel modo **SDLC**:

Si distingue: **Lunghezza carattere = 8 bit**

CR2	CR1	CR0		**Bit nel campo I nel byte precedente**	**Bit nel campo I nel 2 byte precedente**
0	**0**	**0**	->	2	8
0	**0**	**1**	->	0	6
0	**1**	**0**	->	0	4
0	**1**	**1**	->	0	8
1	**0**	**0**	->	0	3
1	**0**	**1**	->	0	7
1	**1**	**0**	->	0	5
1	**1**	**1**	->	1	8

Lunghezza carattere < 8 bit

CR2	CR1	CR0		**Bit per carattere**
0	**0**	**0**	->	7
0	**0**	**1**	->	5
0	**1**	**0**	->	6
0	**1**	**1**	->	8

TI -> Tutto inviato dal trasmettitore: TI=1 -> Inviato

-Registro di lettura 2 = RD2:

Tale registro contiene il vettore d' interrupt. Nel caso che il bit V di **WR1** sia posto a **0** vale l'uguaglianza RD2=WR2, viceversa i bit V3, V2, V1 di **RD2** saranno variabili a seconda dello stato del canale **B**:

parola= V7 V6 V5 V4 V3 V2 V1 V0

dove: **Vi** -> Bit i del vettore d' interrupt.

7.1.4. Dip Switch

Il **Dip Switch DIP 1** montato a bordo della scheda **GPC® 011** puo' essere acquisito via software, effettuando una semplice operazione di lettura all'indirizzo **DIP**. La combinazione letta e' in logica negata, ovvero il Dip in **ON** fornisce lo stato logico **0** al corrispondente bit, mentre il Dip in **OFF** fornisce lo stato logico **1**.

7.1.5. RTC 72421

Questa periferica e' vista in 16 consecutive locazioni di **I/O** di cui **3** di stato ed i rimanenti **13** per i dati. I registri dati sono utilizzati sia per operazioni di lettura (dell' orario attuale) che di scrittura (per l' inizializzazione dell' orologio) cosi' come i registri di stato i quali sono utilizzati in scrittura (per la programmazione del modo di funzionamento dell' orologio) ed in lettura (per determinare lo stato dell' orologio). Per quanto riguarda i registri dati vale la corrispondenza:

S1	-	Unita' dei secondi	- 4 bit meno significativi S1(3-0)
S10	-	Decine dei secondi	- 3 bit meno significativi S10(2-0)
MI1	-	Unita' dei minuti	- 4 bit meno significativi MI1(3-0)
MI10	-	Decine dei minuti	- 3 bit meno significativi MI10(2-0)
H1	-	Unita' delle ore	- 4 bit meno significativi H1(3-0)
H10	-	Decine delle ore	- 2 bit meno significativi H10(1-0)
		Il terzo bit di tale registro H10(2) indica l' AM/PM	
D1	-	Unita' del giorno	- 4 bit meno significativi D1(3-0)
D10	-	Decine del giorno	- 2 bit meno significativi D10(1-0)
MO1	-	Unita' del mese	- 4 bit meno significativi MO1(3-0)
MO10	-	Decine del mese	- 1 bit meno significativo MO10(0)
Y1	-	Unita' dell' anno	- 4 bit meno significativi Y1(3-0)
Y10	-	Decine dell' anno	- 4 bit meno significativi Y10(3-0)
W	-	Giorno della settimana	- 3 bit meno significativi W(2-0)

Per quest' ultimo registro vale la corrispondenza:

W2	**W1**	**W0**	
0	**0**	**0**	Domenica
0	**0**	**1**	Lunedi'
0	**1**	**0**	Martedi'
0	**1**	**1**	Mercoledi'
1	**0**	**0**	Giovedi'
1	**0**	**1**	Venerdi'
1	**1**	**0**	Sabato

I tre registri di controllo sono invece utilizzati come segue:

REGD = NU NU NU NU 30S IF B H

dove:

NU = Non usato
30S = Se attivo (1) permette di effettuare una correzione di 30 secondi dell' orario.
IF = Indica se il contatore interno e' attivato o se si e' verificata una interruzione: 1 -> interruzione e viceversa.
B = Indica se possono essere effettuate operazioni di **R/W** dei registri 1 -> operazioni impossibili.
H = Se attivo (1) effettua la memorizzazione dell' orario fissato.

REGE = NU NU NU NU T1 T0 I M

dove:

NU = Non usato.

T1 T0 = Determinano la durata del ciclo di interruzione dei contatori interni.

0 0 -> 1/64 secondo

0 1 -> 1 secondo

1 0 -> 1 minuto

1 1 -> 1 ora

I = Se attivo (**1**) abilita la durata del ciclo di interruzione pari a quella selezionata con **T1** e **T0**, altrimenti tale durata e' normalizzata internamente.

M = Se attivo (**1**) disabilita il pin **1 /STD** del **RTC**, ovvero il pin che riporta il segnale interno di conteggio.

REGF = NU NU NU NU T 24/12 S R

dove:

NU = Non usato.

T = Stabilisce da quale contatore interno prelevare il segnale di conteggio: 1 -> contatore principale; 0 -> **15'** contatore.

24/12 = Stabilisce il modo di conteggio delle ore: 1 -> 1-24; 0 -> **1-12** con **AM/PM**.

S = Se attivo (**1**) provoca l’ arresto dell’ avanzamento dell’ orologio fino alla sucessiva abilitazione.

R = Se attivo (**1**) provoca il reset di tutti i contatori interni.

Il **74421** gestisce anche un uscita (**/STD**) attraverso cui puo' emettere dei segnali periodici con periodo programmabile, per poter generare nei confronti della **CPU** ,dei segnali di **/INT** e di **/NMI**. L'abilitazione di dette linee viene gestita dal jumper **J11**. Mentre il **LED LD6** segnala lo stato di questa uscita programmabile.

7.1.6. A/D converter 7002

Questa periferica e' vista in **4** registri: 1 di stato e tre dei dati, con cui si effettua la programmazione ed il comando della stessa. I registri dati **RDH** e **RDL** sono usati esclusivamente per operazioni di lettura (del dato determinato dal convertitore in corrispondenza della tensione analogica fornitagli), mentre quello di stato **RAD** e' utilizzato sia in operazioni di scrittura (programmazione della periferica) che di lettura (dello stato della periferica). Il convertitore **7002** ha una risoluzione programmabile a 8 o 11 bit e per questo la combinazione binaria che determina, viene letta tramite due byte: Byte High data e Byte Low data. Nel caso sia stata prescelta la risoluzione ad **8** bit la combinazione valida di uscita coincide con il Byte High data, viceversa con una risoluzione a **11 bit** la combinazione di uscita e' data da **Byte High 7-0**, **Byte Low 7-5**.
Il registro dati low e' duplicato ed entrambi possono essere utilizzati indifferentemente.

Per quanto riguarda il registro di stato si distingue:

-Scrittura:

La parola scritta nel registro, setta il convertitore secondo le seguenti indicazioni.

Parola = 1 NU NU NU R F C C —> RAD

dove

NU = Non Usato.
R = Selezione della risoluzione: 1 -> 11 bit; 0 -> 8 bit.
F = Ingresso da flag: 1 -> disabilitato; 0 -> abilitato.
C C
0 0 = Seleziona canale di conversione 0.
0 1 = Seleziona canale di conversione 1.
1 0 = Seleziona canale di conversione 2.
1 1 = Seleziona canale di conversione 3.

-Lettura:

La parola letta dal registro di stato fornisce le seguenti indicazioni.

Parola = EOC B M1 M0 R NU C C <— RAD

dove

EOC = Indica se e' terminata la conversione: 0 -> terminata e viceversa.
B = Indica se il convertitore contiene il dato convertito:
1 -> non lo contiene e viceversa.
M1 = Bit piu' significativo della combinazione determinata dal convertitore.
M0 = Secondo bit piu' significativo della combinazione determinata dal convertitore.
R = Riporta la risoluzione scelta (si veda scrittura).
NU = Non usato.
C C = Riporta il numero del canale di conversione selezionato(si veda scrittura).

7.1.7. COM 8116

Il **COM 8116** e' un dispositivo definito come DUAL BAUD RATE GENERATOR ed e' in grado di generare due diversi Baud Rate che vanno indipendentemente a comandare le due sezioni del **SIO 84C44**.
A bordo scheda e' presente un quarzo che genera una frequenza di base di **5.0688 MHz** da cui tramite una catena di divisori programmabili, interni al **COM 8116**, si possono ottenere **16** valori di Baud Rate compresi trea **50** e **19.200** baud.
La **GPC® 011** consente di settare indipendentemente la velocita' di comunicazione dei **2** canali della **SIO** tramite la scrittura in tre registri allocati in **I/O** (RA, RB, RAB). Durante tale operazione, un nibble del byte scritto, determinera' una delle **16** possibili velocita' di trasmissione ,secondo la tabella seguente:

DCBA		DESIDERED BAUD RATE
BIN.	HEX.	
0000	0	50.00
0001	1	75.00
0010	2	110.00
0011	3	134.50
0100	4	150.00
0101	5	300.00
0110	6	600.00
0111	7	1200.00
1000	8	1800.00
1001	9	2000.00
1010	A	2400.00
1011	B	3600.00
1100	C	4800.00
1101	D	7200.00
1110	E	9600.00
1111	F	19200.00

Table 7-1: Tabella dati per selezione Baud Rate.

Nel byte scritto ai tre indirizzi segnati di seguito, per settare il Baud Rate sulla linea seriale **B** si dovra' settare il corrispondente dato sul nibble basso del byte, mentre per settare la velocita' della linea seriale **A**, si dovra' settare il corrispondente dato sul nibble alto.

RA -> Setta la velocita' della linea seriale **A**
RB -> Setta la velocita' della linea seriale **B**
RAB -> Setta la velocita di entrambe le linee seriali

7.1.8. MMU

L'allocazione dello spazio d'indirizzamento fisico delle memorie che possono essere montate sulla **GPC® 011** all'interno dello spazio d'indirizzamento logico del microprocessore, e' affidato ad una efficiente circuiteria di Memory Management Unit. Tale sezione viene programmata tramite un'apposito registro **MMU** allocato nello spazio di **I/O** come descritto nel capitolo precedente.

Il significato dei bit di tale registro e' di seguito riportato:

```
parola = R7 R6 R5 R4 R3 R2 R1 R0  —> MMU

dove: R7    -> Seleziona segmento >= 4 per pagina alta
      R6    -> Seleziona segmento >= 4 per pagina bassa
               R5 R4 -> Selezionano  dispositivo  da allocare
               nella pagina alta secondo la corrispondenza:
      0  0  -> EPROM IC32
      0  1  -> EPROM IC32
      1  0  -> RAM IC28
      1  1  -> RAM IC30
      R3    -> Seleziona segmento < 4 per pagina alta
      R2 R1 -> Selezionano  dispositivo  da allocare nella pagina
               bassa secondo la corrispondenza:
      0  0  -> EPROM IC32
      0  1  -> EPROM IC32
      1  0  -> RAM IC28
      1  1  -> RAM IC30
      R0    -> Seleziona segmento < 4 per pagina bassa
```

Facendo riferimento alla **figura 6.2** dedicata alla segmentazione degli indirizzi fisici delle memorie montate, vale la seguente corrispondenza per la selezione del numero del segmento:

```
Pagina bassa: R6 R0 A15          NUMERO SEGMENTO SELEZIONATO
               0  0  0                         0
               0  0  1                         1
               0  1  0                         2
               0  1  1                         3
               1  0  0                         4
               1  0  1                         5
               1  1  0                         6
               1  1  1                         7
Pagina alta:  R7 R3 A15          NUMERO SEGMENTO SELEZIONATO
               0  0  0                         0
               0  0  1                         1
               0  1  0                         2
               0  1  1                         3
               1  0  0                         4
               1  0  1                         5
               1  1  0                         6
               1  1  1                         7
```

Da questa descrizione si ricava immediatamente che nella pagina bassa possono essere allocati solo i segmenti di numero pari, viceversa nella pagina alta possono essere allocati solo i segmenti di numero dispari.
All'atto dell'accensione o del Reset il registro **MMU** viene azzerato; questo equivale ad una programmazione della sezione di **MMU** in cui i **64 KByte** di indirizzamento logico coincidono con i segmenti **0** ed **1** della EPROM di IC32.

Vengono di seguito riportati alcuni esempi di programmazione della sezione di **MMU**:

SEGMENTO DA ALLOCARE NELLA PAGINA BASSA	SEGMENTO DA ALLOCARE NELLA PAGINA ALTA	COMBINAZIONE PER REGISTRO MMU
32 - 0	**32 - 1**	**00H**
32 - 0	**28 - 1**	**20H**
32 - 0	**28 - 3**	**28H**
32 - 0	**30 - 3**	**38H**
28 - 0	**28 - 1**	**24H**
30 - 2	**30 - 3**	**3FH**
32 - 4	**32 - 7**	**C8H**

ecc.

7.2. Periferiche interne alla CPU.

Segue la descrizione delle due periferiche interne al microprocessore **84C011**, ovvero la sezione **CTC** composta da **4** Counter/Timer e la sezione **PORT I/O** composta da **5** port paralleli da **8** bit.

7.2.1. CTC

Questa periferica e' vista in quattro byte di cui uno per ogni contatore interno. Tali byte o registri hanno funzione alternata di registri di stato-comando e di dati, quindi possono essere usati sia in operazioni di lettura che di scrittura. I quattro contatori interni possono essere programmati in due modi diversi:

MODO CONTA EVENTI:

Una volta programmato in questo modo il contatore decrementa di uno ad ogni impulso del corrispondente ingresso **CLK/TRG**. Nei canali **0**, **1**, **2** quando il contatore interno raggiunge lo **0** la corrispondente uscita **ZC/TO** viene attivata, mentre nel canale **3** cio' non avviene in quanto la stessa linea non e' presente. Inoltre l'azzeramento dei contatori provoca l' autocaricamento della combinazione d' inizio conteggio in modo che quest'ultimo prosegua senza interruzioni. Nel caso che sia stato abilitato il funzionamento in interrupt, in corrispondenza dell'azzeramento del contatore viene anche generato un Interrupt.

MODO CONTA TEMPI:

Una volta programmato in questo modo il contatore genera degli impulsi distanziati nel tempo a multipli interi del clock di sistema. Da notare percio' che l'intervallo di tempo che intercorre tra due impulsi sucessivi, e' in relazione alla frequenza dei clock del sistema ed alla programmazione del contatore. L'impulso periodico generato, viene portato sull' uscita **ZC/TO**. Il contatore **3** che e' sprovvisto di tale piedino non puo' essere utilizzato nel modo conta tempi per la generazione di un segnale periodico. L'ingresso **CLK/TRG** invece puo' essere utilizzato per avviare la generazione degli impulsi, se in fase di programmazione viene impostata questa possibilita'. Anche nel modo conta tempi, se e' stato abilitato il funzionamento in interrupt, in corrispondenza di ogni generazione di un impulso d' uscita (azzeramento timer) viene generato anche un Interrupt.

La programmazione del **CTC** avviene scrivendo una serie di parole a **8** bit nei **4** registri di stato-dati **RC0**, **RC1**, **RC2**, **RC3**, mentre la lettura delle combinazione presente all' interno dei contatori avviene leggendo il corrispondente registro di stato-dati. Ricordando che la programmazione dei **4** contatori e' totalmente separata, si riporta la serie di parole con cui effettuare tale programmazione:

- Programmazione modo:

```
parola= AI M 4/8 H/L T IC R 1  —> RCn

dove: AI   -> Abilitazione funzionamento in interrupt:
              AI=0 -> Interrupt disabilitato e viceversa
       M   -> Selezione modo di funzionamento:
              M=0 -> Modo conta tempi
              M=1 -> Modo conta eventi
      4/8  -> Seleziona la divisione primaria del clock di sistema
              (solo per modo conta tempi):
              4/8=0 -> Divisione primaria per 2^4=16
              4/8=1 -> Divisione primaria per 2^8=256
      H/L  -> Seleziona il fronte di segnale di TRG  riconosciuto
              nei  due  modi  ( nel modo conta eventi  provoca  il
              decremento  del  contatore,  nel  modo  conta  tempi
              provoca l' inizio generazione impulsi se abilitato):
              H/L=0 -> Seleziona fronte di discesa e viceversa
      T    -> Abilita l' uso del segnale di TRG per  dare  inizio
              alla generazione d' impulsi nel modo conta tempi:
              T=0 -> TRG disabilitato e viceversa
      IC   -> Indica  se la parola  sucessivamente  scritta  nel
              registro  di stato-dati e' la combinazione di inizio
              conteggio (costante di tempo):
              IC=0  -> Parola seguente non e' la  combinazione  di
              inizio conteggio e viceversa
      R    -> Provoca il reset del contatore e la sua  sucessiva
              partenza:
              R=0 -> Reset non attivo e viceversa
```

Nel caso che **IC=1**, la parola sucessivamente scritta nel registro di stato-dati deve essere quella di inizio conteggio, che avra' la forma:

parola= I7 I6 I5 I4 I3 I2 I1 I0 —> RCn

dove: Ii -> bit i nella combinazione di inizio conteggio

- Definizione vettore d' Interrupt:

parola= V7 V6 V5 V4 V3 C1 C0 0 —> RCn

```
dove:  Vi     -> Bit i nel vettore d' interrupt
       C1 C0  -> Numero  canale  in  cui  si  e'  verificata  la
                 condizione d' interrupt
       0  0   -> Canale 0
       0  1   -> Canale 1
       1  0   -> Canale 2
       1  1   -> Canale 3
```

Da notare che i bit **C**1, **C0** sono gestiti direttamente dal **CTC**, non dall' utente. Inoltre come per il **SIO** tale combinazione viene esattamente riportata sul bus dati della periferica quando si verifica una generazione d' interrupt vettorizzato.

7.2.2. PORT I/O

Per la gestione software dei segnali di **I/O** parallelo si dovranno utilizzare i **10** registri della sezione **PORT I/O** descritti nel precedente capitolo. Di questi con i registri di settaggio, di sola scrittura, e' possibile definire la direzionalita' di ognuna delle **40** linee, mentre con i rimanenti **5** registri dati e' possibile settare lo stato delle linee di Output (operazione di scrittura) e leggere lo stato delle linee di Input (operazione di lettura).

In particolare i registri di settaggio hanno la seguente corrispondenza:

```
parola = D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0  —> RnS

dove: D7 -> Definisce direzionalita' linea 7 del PORT n
            D7 = 0 -> linea in input e viceversa
      D6 -> Definisce direzionalita' linea 6 del PORT n
            D6 = 0 -> linea in input e viceversa
      D5 -> Definisce direzionalita' linea 5 del PORT n
            D5 = 0 -> linea in input e viceversa
      D4 -> Definisce direzionalita' linea 4 del PORT n
              D4 = 0 -> linea in input e viceversa
      D3 -> Definisce direzionalita' linea 3 del PORT n
            D3 = 0 -> linea in input e viceversa
      D2 -> Definisce direzionalita' linea 2 del PORT n
            D2 = 0 -> linea in input e viceversa
      D1 -> Definisce direzionalita' linea 1 del PORT n
            D1 = 0 -> linea in input e viceversa
      D0 -> Definisce direzionalita' linea 0 del PORT n
            D0 = 0 -> linea in input e viceversa
```

Si ricava quindi che tutti i Port sono settabili a livello di bit, quindi non tutte le linee di un port saranno necessariamente o in uscita o in ingresso.

Una volta settata la direzionalita' dei **PORT** a secondo delle esigenze, si potranno assegnare le rispettive combinazioni di uscita e leggere lo stato delle linee di ingresso, tramite semplici operazioni di Output ed Input sui relativi registri dati.

Per default, dopo un Power On od un Reset tutti i registri di settaggio sono azzerati, quindi tutte le **40** linee sono settate in ingresso.

8. PERIFERICHE PER GPC® 011

La scheda **GPC® 011** si interfaccia a buona parte dei moduli della serie Block e di interfaccia utente.

A titolo di esempio ne riportiamo un breve elenco con breve descrizione :

FBC 20 (Flat BLOCK Contact a 20 vie)

Modulo di interfaccia della serie BLOCK tra connettori a perforazione di isolante e filatura da campo. Adatto a due maschi a scatolino a 20 vie e relativi morsetti. Supporto isolante con attacco rapido per guide tipo DIN 46277-1 e 46277-3.

IBC 01 (Interface Block Comunication)

Modulo della serie BLOCK con varie combinazioni di interfacce. Dispone di due linee RS 232; una linea RS 422 o 485; 1 linea in fibra ottica; numerosi jumper a cavalliere per la selezione dell' interfaccia. Supporto isolante con attacco rapido per guide tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3.

OBI 01 e OBI 02 (Opto Block Input NPN e PNP)

Modulo della serie BLOCK in grado di interfacciarsi con i connettori normalizzati delle serie **ABACO®**. Sedici ingressi optoisolati tipo NPN (01) o PNP (02). Supporto isolante con attacco rapido per guide tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3.

RBO 01 (Rele' Block Output)

Modulo della serie BLOCK in grado di interfacciarsi con i connettori normalizzati di I/O a 20 vie della serie **ABACO®**. Otto uscite visualizzate con rele da 5 A. Supporto isolante con attacco rapido per guide tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3.

TBO 01 (Transistor Block Output)

Modulo edlla serie Block in grado di interfacciarsi con i connettori normalizzati di I/O a 20 vie della serie **ABACO®**. Uscite da 3A in Open-Collector, optoisolate e visualizzate. Supporto isolante con attacco rapido per guide DIN 46277-1 e 46277-3.

XBI 01 (miXed Block Input-Output)

Modulo di interfaccia della serie BLOCK in grado di accettare i connettori normalizzati di I/O a 20 vie della serie **ABACO®**. Otto uscite da 3A in Open-Collector ed 8 input optoisolati. Supporto isolante con attacco arpido per guide DIN 46277-1 e 46277-3.

DEB 01 (Didactis Experimental Board)

Scheda didattica per sperimentare le piu' comuni funzioni realizzabili con 2 port paralleli da 8 bit. La scheda comprende sette sezioni distinte: gestione I/O parallelo; gestione tastiera a matrice e display a 7 segmenti; gestione display fluorescente; gestione display LCD; gestione stampante centronics, varie interfacce. L'interfacciamento ad ogni sezione e' effettuato tramite connettori standard di I/O a 20 vie delle serie **ABACO®**.

NCS 01 (New Connector Support)

Scheda in formato 130 x 80 con foratura per aggancio meccanico al rack. Smista i segnali delle due linee seriali presenti sul connettore standardizzato per seriali a 16 vie su due connettori DB 25 vie e su connettori a morsettiera a rapida estrazione. Selezione pin out di tipo DTE o DCE tramite comodi jumpers.

KDI F32 (Keyboard Display Interface 32 tasti)

Scheda di interfacciamento utente completa di tastiera a matrice da 32 tasti, 8 led di visualizzazione, 1 buzzer, interfaccia per display fluorescente FUTABA. Comando tramite linee di I/O presenti su connettore standard a 20 vie della serie **ABACO®**.

KDI L32 (Keyboard Disply Interface 32 tasti)

Scheda di interfacciamento utente completa di tastiera a matrice da 32 tasti, 8 led di visualizzazione, 1 buzzer, interfaccia per display LCD TOSHIBA. Comando tramite linee di I/O presenti su connettore standard a 20 vie della serie **ABACO®**.

IAC 01 (Interface Adapter Centronics)

Scheda di smistamento segnali di I/O da connettore standard a 20 vie della serie **ABACO®** su connettore DB 25 con pin out secondo standard Centronics per la gestione di una stampante parallela.

APPENDICE - A
DISPOSIZIONE JUMPERS

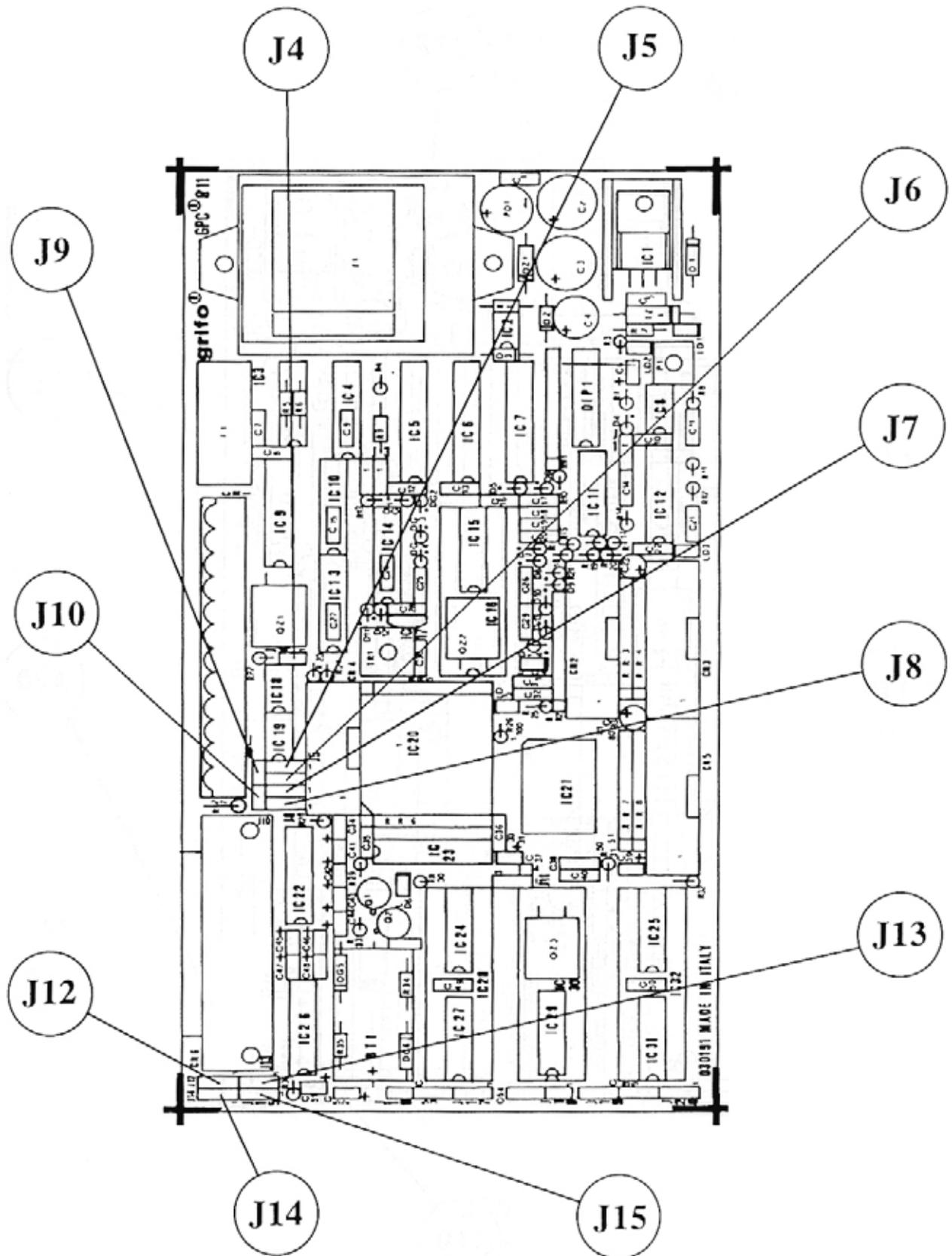



Fig. A-1: Disposizione jumpers per comunicazione seriale.

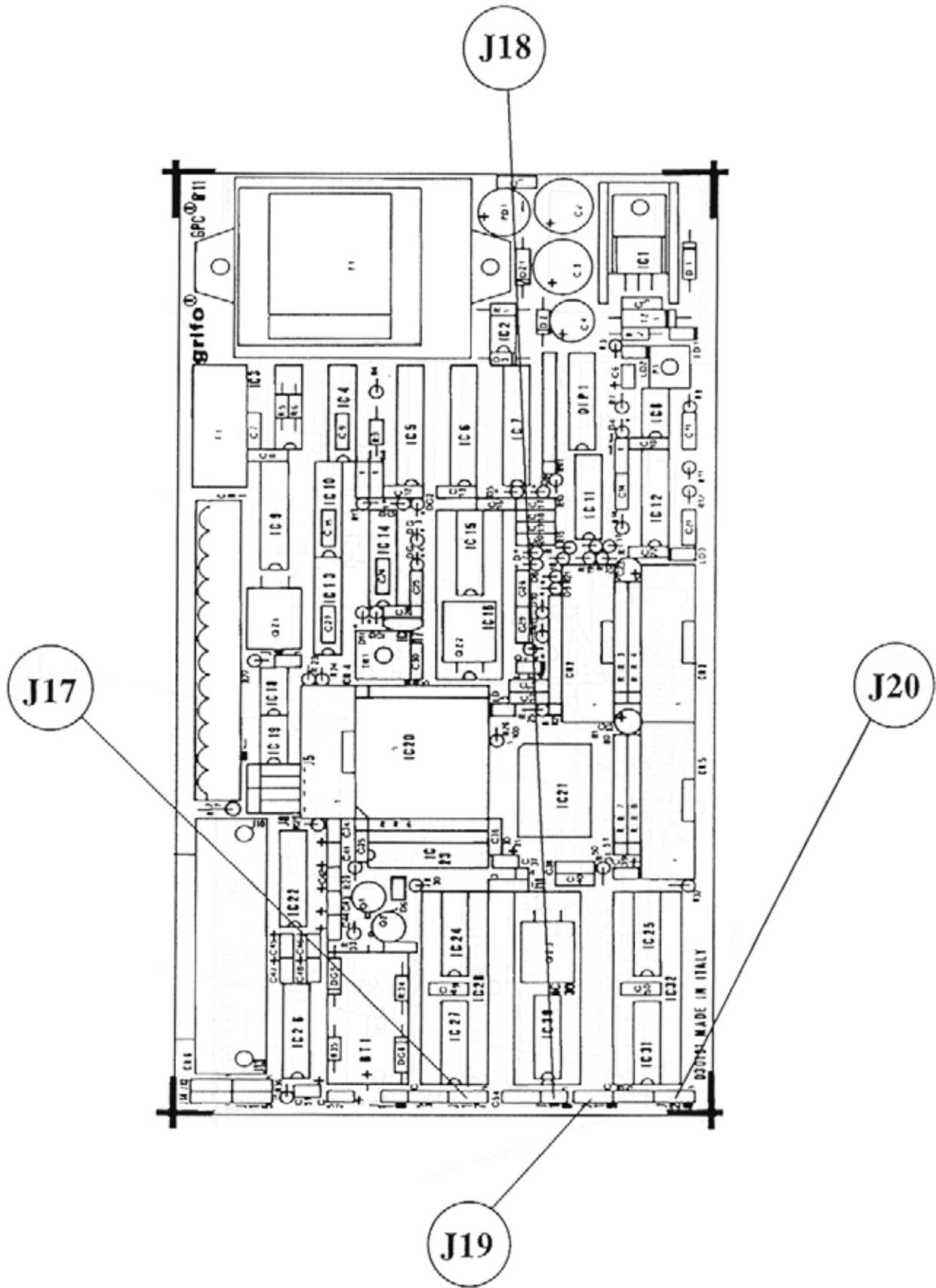



Fig. A-2: Disposizione jumpers per configurazione memorie.

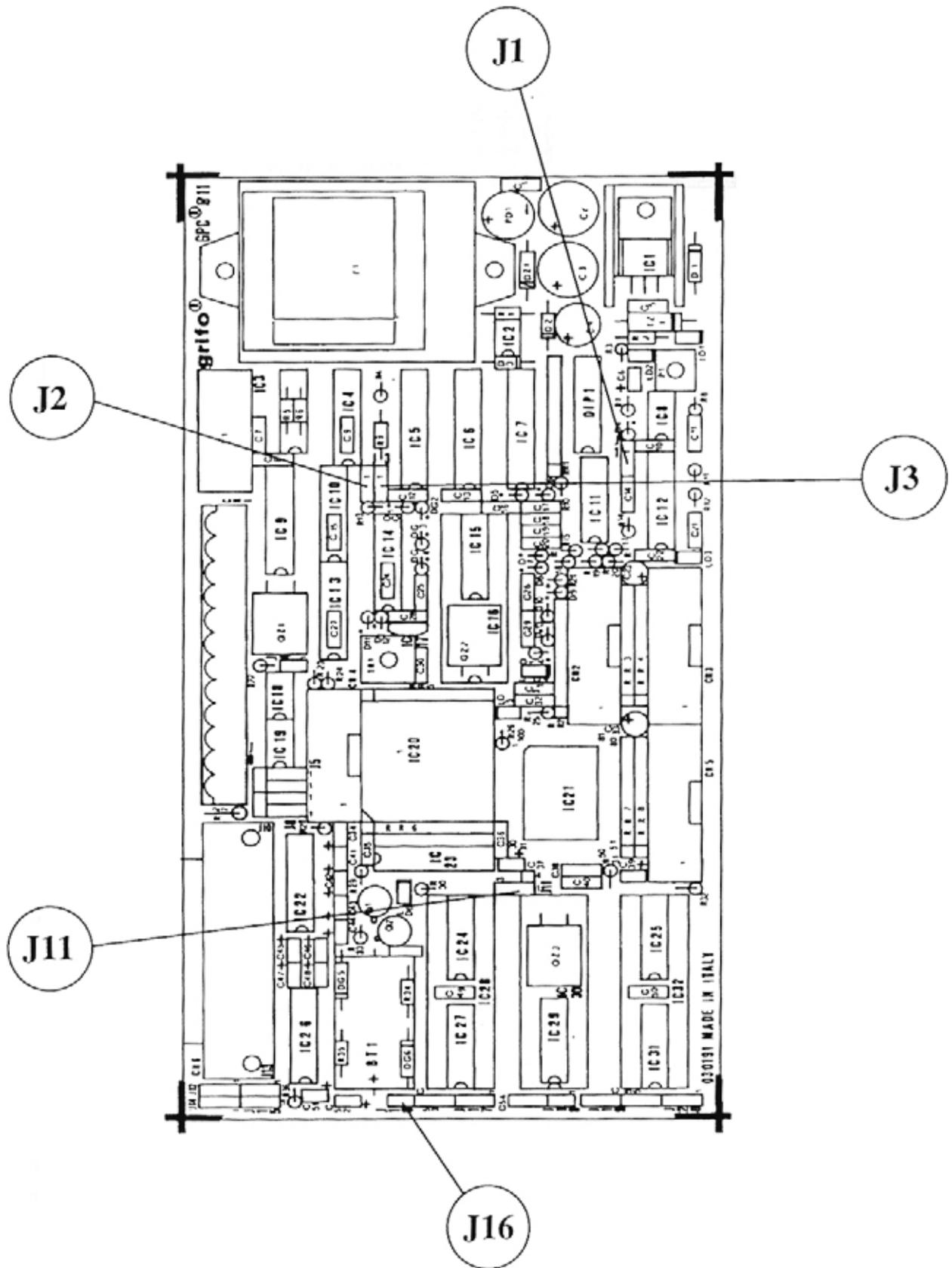



Fig. A-3: Disposizione jumpers per Interrupt, Watch Dog, Back Up.

APPENDICE - B
ESEMPI DI COLLEGAMENTO SERIALE

APPENDICE B

ESEMPI DI COLLEGAMENTO SERIALE

B.1. Connessione seriale DSD 011.

Viene di seguito riportato il giusto collegamento seriale tra il connettore per comunicazioni seriali di un **P.C**. ed il connettore **CN6** di tipo **D** a **25** vie, quando si utilizza il pacchetto software **DSD 011**:

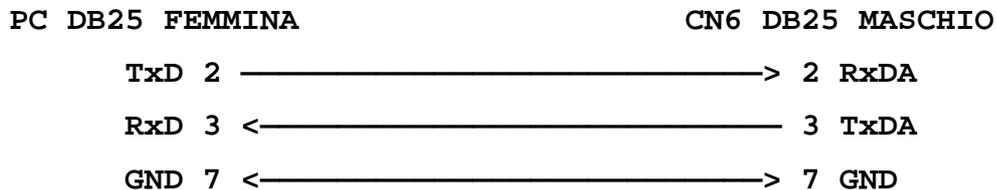



Fig. B-1: Cavo RS 232 tra PC DB25 e GPC® 011 con DSD 011

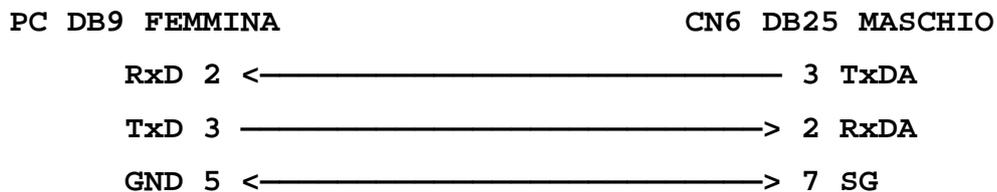



Fig. B-2: Cavo RS 232 tra PC DB9 e GPC® 011 con DSD 011

La configurazione di jumper da impostare sara' la seguente:

```
J12, J13, J14, J15 -> connessione 1-2 (DCE)
J5,  J7,  J8  -> in nessuna connessione od  in  connessione  2-3
                 (linea seriale A in RS 232)
Driver di IC26 -> montato
```

B.2. Connessione seriale GDOS 011.

Viene di seguito riportato il giusto collegamento seriale tra il connettore per comunicazioni seriali di un **P.C.** ed il connettore **CN6** di tipo **D** a **25** vie, quando si utilizza il pacchetto software **GDOS 011**:

```
PC DB25 FEMMINA                    CN6 DB25 MASCHIO
       RxD  3 <------------------------- 2 TxDA
       TxD  2 -------------------------> 3 RxDA
       DSR  6 <------------------------- 4 RTSA
       DTR 20 -------------------------> 5 CTSA
       GND  7 <------------------------> 7 GND
```

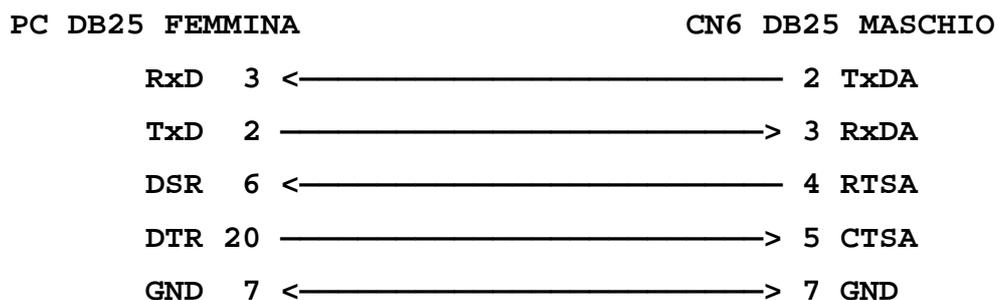



Fig. B-3: Cavo RS 232 tra PC DB25 e GPC® 011 con GDOS 011

```
PC DB9 FEMMINA                     CN6 DB25 MASCHIO
      RxD  2 <-------------------------- 2 TxDA
      TxD  3 --------------------------> 3 RxDA
      DSR  6 <-------------------------- 4 RTSA
      DTR  4 --------------------------> 5 CTSA
      GND  5 <-------------------------> 7 GND
```

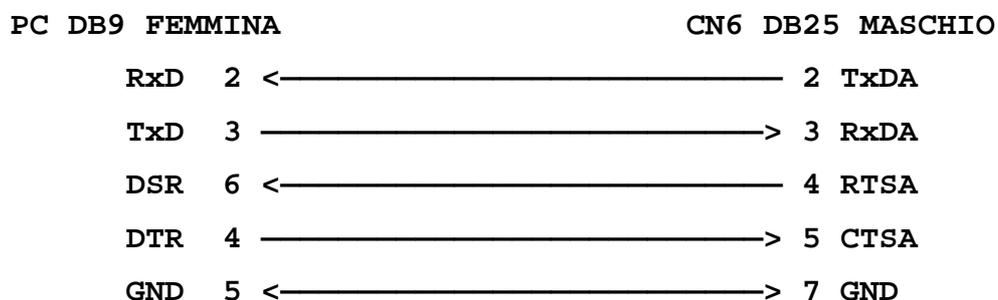



Fig. B-4: Cavo RS 232 tra PC DB9 e GPC® 011 con GDOS 011

La configurazione di jumper da impostare sara' la seguente:

```
J12, J13, J14, J15 -> connessione 2-3 (DTE)
J5,  J7,  J8  -> in nessuna connessione od in connessione 2-3
                 (linea seriale A in RS 232)
Driver di IC26 -> montato
```

APPENDICE - C
MODIFICHE GPC® 011

APPENDICE - C

MODIFICHE GPC® 011

A partire dalla release **020694** della **GPC® 011** (questa indicazione la si trova sullo stampato, a livello di serigrafia, nell'angolo in basso a destra) sono state apportate le seguenti modifiche.

- Il Jumper **J20** della scheda non ha piu' la funzione di selezionare le dimensioni della **EPROM** su **IC 32**, bensi' quella di selezionare il tipo di memoria su **IC 32**. In particolare:

```
J20 in posizione 1-2 -> Predispone IC 32 per EPROM
J20 in posizione 2-3 -> Predispone IC 21 per FLASH EPROM
```

Quindi riassumendo, la **GPC® 011** sullo zoccolo **JEDEC** di **IC 32** puo' montare i seguenti dispositivi:

DISPOSITIVO	J19	J20
EPROM 27512 (64 KByte)	1-2	Indifferente
EPROM 27010 (128 KByte)	1-2	1-2
EPROM 27200 (256 KByte)	2-3	1-2
FLASH EPROM 29F010 (128 KByte)	Indifferente	2-3

Indipendentemente dal tipo di dispositivo scelto, si deve sempre verificare il tempo di accesso di quest'ultimo ed utilizzare solo i dispositivi con un tempo inferiore od uguale ai **150** nano secondi.

- Nel caso di comunicazione in **RS 422-485** un Helf Duplex a **4** fili, e' stata inserita la corrispondenza tra il livello del segnale della linea seriale **/RTS** e l'attivazione del trasmettitore. In particolare:

```
/RTS = 0 ->  Attiva il trasmettitore e viceversa, per
             comunicazione a 4 fili.
/RTS = 0 ->  Linea il trasmettitore e viceversa, per
             comunicazione a 2 fili.
```

- Il retrigger della circuiteria di **Watch Dog** puo' essere effettuato anche con una operazione do lettura (input) all'indirizzo **RWD**.

APPENDICE - D
GLOSSARIO DEI TERMINI

APPENDICE C

Glossario dei termini: